This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

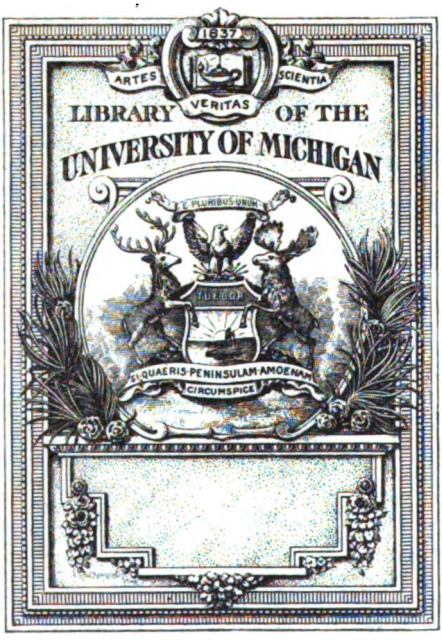
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



Digitized by Google

[redacted]
T
3
.D584

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Siebenter Band.

Jahrgang 1860.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und **Augsburg.**

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Polytechnisches

Journal.

33062

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertsiebenundfünfzigster Band.

Jahrgang 1860.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und Augsburg.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt des hundertsiebenundfünfzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Versuche mit Gußstahl-Scheibenrädern des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahlfabrication; mitgetheilt von Fr. Henckel, Civilingenieur in Cassel. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II. Ueber Fryer's Apparat zum Füllen der Locomotiv-Tender mit Wasser; von J. Fenton. Mit Abbildungen auf Tab. I. 8

III. R. D. Nesmith's Maschine zum Behauen von Mühlsteinen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 11

IV. H. Benter's Maschine zur Anfertigung von Faßdauben. Mit Abbildungen auf Tab. I. 12

V. Macdonald's Maschine zur Herstellung von Zapfen und Fugen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 13

VI. Die Schraube zur Bewegung plastischer Körper, von C. Schlickeysen in Berlin. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 14

VII. Neue Musmaschine, von J. Pintus, Maschinenfabrikant in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. I. 18

VIII. Ueber ein neues Verfahren, Zeitbestimmungen genau von einem Orte nach einem andern zu übertragen; von A. Rodier. 19

IX. Das Heiz- und Ventilationssystem von Dr. van Hecke. . . . 20

X. Verfahren zum Filtriren der Flüssigkeiten, von Paul Morin und Comp. in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 26

XI. Ueber einen neuen Satz aus der Wärmelehre; von Prof. G. Kirchhoff. 29

XII. Beschreibung eines von Griffin erfundenen Gasgebläseofens. Mit Abbildungen auf Tab. I. 36

XIII. Ueber das Verhältniß zwischen den Productionskosten des Maschinentorfs und des Stichtorfs; von Dr. F. H. Schröder, Lehrer an der Baugewerkschule zu Nienburg a. d. Weser. 39

Digitized by Google

Seite

XIV. Die Braunkohlenpreſſe auf der Grube Theodor. 59

XV. Zugutemachung des Galmei's, von Schoonbroodt in Lüttich. . . 61

XVI. Ein Indicator für Fällungsanalyſen der Silberlöſungen durch Chlorverbindungen und umgekehrt; von A. Lipowitz. 62

XVII. Ueber das Schmelzen und Gießen des Platins; von H. Sainte-Claire Deville und H. Debray. 64

XVIII. Ueber Brianchon's Verfahren, Metallliſter auf Porzellan ꝛc. zu erzeugen; Bericht von Salvetat. 65

XIX. Ueber die Fabrication des Blutlaugenſalzes. 68

XX. Ueber die Darſtellung von Cyanbarium und die Ammoniakerzeugung mit dem Stickſtoff der Luft; von Margueritte und de Sourdeval. . 73

Miscellen.

Der Giffard'ſche Keſſelſpeiſeapparat. S. 74. Der Ventilator des Maſchinenbauers Hrn. Webbing in Berlin. 75. Neuer Waſſerſtandsregulator an Gasmeſſern. 76. Ueber das Anbohren und Verbinden von Röhrenleitungen unter Druck, ohne das Waſſer abzuſperren. 76. Eiſenblecherne Fußböden. 77. Neues Abouciverfahren zur Erzeugung des ſchmiedbaren Eiſengusſes. 77. Ueber Verſilbern des Glaſes und Porzellans; von Ed. R. Unger. 78. Ueber eine neue Methode der Glasverſilberung. 78. Einfaches Mittel, um im Natron das Vorhandenſeyn von Kali wahrzunehmen. 79. Die Herſtellung künſtlicher Perlen. 79. Der Wachsſtrauch, von Dr. C. Scherzer. 79. Agave, ein Surrogat für Roßhaare. 80.

Zweites Heft.

Seite

XXI Ueber verſchiedene Gattungen ſtehender Dampfkeſſel in Bezug auf Heizwerth und Dauer; von Robert B. Longridge. Mit Abbildungen auf Tab. II. 81

XXII. Nuthmaſchine von Gallon, Beau und Lumb. Mit Abbildungen auf Tab. II. 95

XXIII. Zur Theorie der Ackerwalze; von Profeſſor Dr. Segnitz. Mit einer Abbildung. 97

XXIV. Lloyd's geräuſchloſes Flügelgebläſe; vom Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. II. 101

XXV. Die Mittheilungen über die Braunkohlenpreſſe auf der Grube Theodor betreffend; von C. Zincken in Halle. 103

XXVI. Die Briquette-Fabrication in Belgien. 105

XXVII. Signallichte der HHrn. Silas und P. Ogier in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. II. 108

XXVIII. Ueber elektriſche Beleuchtung; vom Profeſſor Heeren. Mit Abbildungen auf Tab. II. 113

Digitized by Google

Seite

XXIX. Ueber Gaserleuchtung, und Beschreibung eines Apparats zur Regulirung des Drucks, somit des Gasverbrauchs und Lichtes jedes Brenners; von Ed. Ferguson. Mit Abbildungen auf Tab. II. 117

XXX. Die neueren englischen Verfahrungsarten beim Verzinnen des Eisenblechs. Mit Abbildungen auf Tab. II. 124

XXXI. Ueber Eisen- und Stahlpuddeln; von Hrn. Lohage. . . . 127

XXXII. Zur Berechnung des Wärmeeffectes des bei der Reduction des Eisenoxyds sich bildenden Kohlenoxyds bei seinem Verbrennen zu Kohlensäure; von Dr. Th. Plagge zu Darmstadt. 129

XXXIII. Ueber die Bestimmung der im Wasser enthaltenen organischen Substanzen; von Em. Mounier. 132

XXXIV. Zur Darstellung des Fuchsins oder des Anilinroth. 133

XXXV. Untersuchung und Feststellung der Vorgänge, welche beim Bleichen der wollenen Stoffe mit schwefliger Säure stattfinden; von Hrn. George Leuchs. 134

XXXVI. Notiz, die Anwendbarkeit des Rübenzuckers zum Einmachen von Früchten und dgl. betreffend; von Dr. C. Stammer. 150

Miscellen.

Ueber ein neues Pyroskop; von Jourdes. S. 151. Große Eisenstäbe als Material zu den Armstrong-Kanonen. 151. Ueber Verwendungen des Nickels. 151. Ueber die Löslichkeit des Platins in Königswasser; von Dr. H. Dullo in Königsberg. 152. Neues Verfahren zur Darstellung des Calciums, nach Caron. 152. Ueber die Oxydation des Eisens unter dem Einfluß eines aus Mennig bereiteten Anstrichs. 153. Bereitung von Aetzbeize auf Stahl, nach Delechamps, von Elsner. 153. Ueber die Anwendung der Verkieselung mittelst Wasserglas zum Conserviren der Monumente; von L. Dalemagne. 154. Ueber eine einfache Bereitungsweise des antimonsauren Kalis als Reagens auf Natronsalze; nach A. Reynoso. 154. Ueber Reinigung der Salzsäure von schwefliger Säure und Chlor. 155. Anwendung von unterchlorigsaurer Thonerde als Mittel zum Bleichen und Desinficiren; von Z. G. Orioli in Paris. 155. Verfahren zum Bleichen des Bienenwachses, von Arthur Smith in Brixton. 156. Gewinnung von Potasche aus dem Schweiß der Schafwolle; nach C. J. Maumené und B. Rogelet in Rheims. 156. Verfahren, mit Murexid gefärbten Zeug von Quecksilber zu befreien; nach John Spiller. 158. Benutzung der Waschwässer von der Garancinbereitung, von Pr. Faure und J. Pernod in Avignon. 158. Beleuchtung einiger gegen die Anlage einer Gerberei und die möglicher Weise dadurch erfolgende Verunreinigung des Flußwassers erhobener Proteste; von Dr. N. Gräger in Mühlhausen in Thüringen. 158. Paraffin, fertig gebildet in Bogheadschiefer. 160.

Drittes Heft.

Seite

XXXVII. Vermehrung der Dampfkessel-Heizflächen vermittelst Heißwasser-Heizung; von Joh. Haag, Civilingenieur in Augsburg. Mit Abbild. auf Tab. III. 161

XXXVIII. Ericsson's neue calorische Maschine für kleine Kraftbedürfnisse. 162

XXXIX. Ueber Maschinen, welche zur Anfertigung eiserner Bettstellen, wie dieselben in den königl. preußischen Casernen in Gebrauch sind, mit Vortheil

Digitized by Google

Seite

verwendet werden; von W. Jeep, Ingenieur in Köln. Mit Abbildungen auf Tab. III. 166

XL. Druckpresse mit nassem Stempel, von Gerly und Brizard in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 176

XLI. Verbesserte Waterspindel, von C. Abegg in Zürich. Mit Abbildungen auf Tab. III. 177

XLII. Verfahren zum Messen des Wassers durch Ueberfallwehre; von J. Sang. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 178

XLIII. Goodchild's Trocheidoskop. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 181

XLIV. Der Gasprüfer, ein Instrument zur Werthsbestimmung des Leuchtgases; von Prof. O. L. Erdmann in Leipzig. Mit Abbildungen auf Tab. III. 184

XLV. Augenblickliche Photographie; die Pistolen-Camera, und eine neue Art von Fassung für positive Glasbilder. 195

XLVI. Einfache Methode, um positive Glasbilder auf Wachsleinen zu übertragen. 198

XLVII. Photolithographie; von E. J. Asser in Amsterdam. 199

XLVIII. Ueber die Anwendbarkeit des Zinkoxydes zum Feinschliff und Poliren des Glases; von Prof. Dr. J. J. Pohl in Wien. 201

XLIX. Ueber das Verfahren zum Versilbern des Spiegelglases von Brossette und Comp.; Bericht von Levol. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 202

L. Ueber die Silberspiegelfabrication. 205

LI. Chemische Beiträge zur Geschichte der chronischen Arsenvergiftungen in Folge der Bewohnung von Localen, die mit arsenhaltigen Farben ausgekleidet sind; von Dr. Chr. Fabian, Assistent am chemischen Laboratorium der königl. polytechnischen Schule in Augsburg. 212

LII. Beiträge zur Gährungschemie; von E. Friedr. Anthon, technischer Chemiker in Prag. 218

1. Verhältniß zwischen Bildung und Wirkung der Hefe bei der geistigen Gährung. — 2. Aceton als ein Bildungsproduct bei der freiwilligen Zersetzung des Traubenzuckers.

LIII. Darstellung von Producten aus dem Kleber, welche das Eiweiß zum Fixiren der Farben beim Färben und Drucken der Zeuge ersetzen können; von Aug. Scheurer-Rott zu Thann in Elsaß. 222

LIV. Ueber das Preisverhältniß zwischen Maschinen- und Stichtorf, Schlußerwiderung auf Hrn. Dr. Schröder's Abhandlung über denselben Gegenstand; von Prof. Dr. August Vogel jun. 224

LV. Zur Technik des Hufbeschlags der Pferde. Mit Abbildungen. . . . 226

Miscellen.

Amerikanische Straßen-Eisenbahnen. S. 234. Neue Methode zur Herstellung von Weberblättern. 235. Toussaint's Verfahren zum Waschen der Erze. 235. Gußstahl des Hrn. Baron van Herr-Zehl. 235. Die Fabrication von hämmer- und schweißbarem Gußeisen bei Georg Fischer in Schaffhausen; von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart. 236. Ueber Pöhlmann's Instrumental-Saiten aus Gußstahl. 237.

Digitized by Google

Schwarzfärben des Messings. 238. Ein silberhaltiges Glockengut. 239. Großer Inductionsapparat. 239. Ueber die Zusammensetzung des übermangansauren Kalis; von M. Machuca. 239. Ganz unschädliche grüne Farbe zum Färben von Zuckerwaaren. 239. Cochenilleroth als Färbungsmittel des Zuckers. 240. Verfahren zum Entfuseln des Branntweins, von Vandevelde in Gent. 240.

Viertes Heft.

Seite

LVI. Hochdruck-Dampfkessel von J. Fr. Spencer. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 241

LVII. Ueber Giffard's Dampfstrahlpumpe. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 245

LVIII. Beschreibung eines Einschalt-Dynamometers; von J. v. Bellusich. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 265

LIX. Werkzeug zum Zusammenschrauben der Maschinen-Riemen; beschrieben von C. Karmarsch. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 267

LX. Maschine zur Fabrication der Stecknadeln; von Conrad Rauschenbach in Schaffhausen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 269

LXI. Tragbare Mahlmühle, von Ruffier in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 272

LXII. Verbesserungen an den Maschinen zum Spinnen und Dupliren der Baumwolle; von John Hetherington zu Manchester und Thomas Webb und James Craig zu Tutbury. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 274

LXIII. Maschine zum Zerschneiden der Hadern für die Papierfabrication, von James Cox. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 276

LXIV. Verbesserungen an Stereoskopen, von J. Beck in London. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 277

LXV. Pyrometer von Gauntlett, Neustadt, Belleville und Desbordes. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 279

LXVI. Ueber die Nichtidentität der Größe der durch Prägen und Guß in derselben Form von verschiedenen Metallen erhaltenen Medaillen; von H. W. Dove. 280

LXVII. Verfahren zum Justiren der Münzplatten; von C. L. Dierick, Director der Pariser Münze. 281

LXVIII. Ueber die Verwendung des schwefelsauren Bleioxydes aus Kattundruckereien; von Th. Wichmann, Chemiker in Dresden. 283

LXIX. Ueber das Verwittern der Sandsteine und die Mittel zu dessen Verhütung. 285

LXX. Ueber Photo-Zinkographie. 289

LXXI. Verfahren zur Darstellung des Fuchsins; von Albert Schlumberger. 292

LXXII. Ueber die mit Fuchsin gefärbten Seidenstoffe; von Prof. E. Chevreul. 294

LXXIII. Ueber die Farbstoffe der Kreuzbeeren und gewisse allgemeinere Beziehungen unter den gelben vegetabilischen Farbstoffen; von Prof. Dr. P. Bolley. 295

Digitized by Google

Seite

LXXIV. Beiträge zur Gährungschemie; von E. Friedr. Anthon, technischer Chemiker in Prag. (Schluß.) 297

3. Ueber die Gerüche des Weins. — 4. Die Schimmelsporen in der Atmosphäre, als Einleiter der Selbstgährung. — 5. Ueber die Wichtigkeit des reinen Traubenzuckers zur Weinbereitung.

LXXV. Untersuchungen über die Verbrennlichkeit des Tabaks; von Schlösing. 305

LXXVI. Ueber den Brennmaterialgehalt der Torfmoore; von Dr. F. H. Schröder, Lehrer an der Baugewerkschule zu Nienburg a. d. Weser. . 312

Miscellen.

Vergießen von Eisenstäben in Steinen. S. 315. Verbesserte Art des Löthens unter Vermittelung von Chlorzink; von Fr. Scheefer in Mainz. 315. Ueber Nachweis des Phosphors bei Vergiftungen. 315. Behandlung einer durch Phosphor entstandenen Brandwunde. 316. Ueber Darstellung von Cyanbarium und Ammoniakerzeugung mittelst des Stickstoffs der Luft; von Margueritte und de Sourdeval. 316. Ueber das Vorkommen des Anilins in gewissen Schwämmen; von T. L. Phipson. 316. Stärkebereitung aus Mais. 317. Schiffspech aus Steinkohlentheer, nach Rives. 317. Bereitung des Schwefeltheers (Benzasphalt oder Benzit). 317. Feuerfester Lack auf Zuckerformen, nach Becker und Kronig. 318. Ueber Dschut (Jute) und Dschut-Garne. 318. Verwendung unvollkommen ausgebildeter Seidenraupen zu Angelschnüren. 320. Bereitung eines kaltflüssigen Baumwachses. 320. Obst mit Zeichnungen. 320.

Fünftes Heft.

Seite

LXXVII. Beschreibung der neuen calorischen Maschine von Ericsson. Mit Abbildungen auf Tab. V. 321

LXXVIII. Die Lenoir'sche Gasmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 323

LXXIX. Das Gebläse von Fossey in Lasarte (Spanien). Mit Abbildungen auf Tab. V. 329

LXXX. Schlichtmaschine von G. A. Risler in Cernay (Oberrhein). Mit einer Abbildung auf Tab. V. 331

LXXXI. Ueber den mechanischen Spannstab mit selbstthätiger Streckung von Chr. Kortmann zu Arnstadt; Mittheilung von C. Karmarsch. Mit Abbildungen auf Tab. V. 333

LXXXII. Maschine zum Feuchten, Trocknen und Zurichten der Spulen für die Tuchweberei; von Delize. Mit einer Abbildung auf Tab. V. . . 335

LXXXIII. Essen's Backofen für Steinkohlenfeuerung; beschrieben vom Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. V. 336

LXXXIV. Gauthier's Kaffeebrenner. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 337

LXXXV. Filtrirapparat zur Fabrication von Aetznatronlauge, von Fr. C. Bakewell in London. Mit Abbildungen auf Tab. V. 340

LXXXVI. Verfahren zur Zugutemachung der Schwefel-, Phosphor- und Antimonmetalle, insbesondere der Bleierze; von de Bronac und Deherrypon in Brüssel. 342

Digitized by Google

Seite

LXXXVII. Ein haltbares Stärkepräparat zu Maaßanalysen; von Dr. Fr. Mohr. 345

LXXXVIII. Verfahren, um Photographien auf Stein zu übertragen und dieselben druckfähig zu machen; angewendet in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien. 346

LXXXIX. Ueber die Fixirung der Beizen auf Baumwollengeweben; von Walter Crum. Mit Abbildungen auf Tab. V. 350

XC. Ueber den Purpur der Alten; von Lacaze Duthiers. . . . 355

XCI. Ueber Blutlaugensalzfabrication; von Dr. C. Noellner. . . 357

XCII. Neues Verfahren zur Darstellung reiner Kohlensäure behufs der Entkalkung des geläuterten Runkelrübensaftes; von Meschelynck und Lionnet. . 361

XCIII. Beiträge zur Saccharimetrie; von Dr. C. Stammer. . . . 362

XCIV. Das Verhalten der Gallusgerbsäure zu Aether; von Prof. Dr. Bolley. 380

XCV. Ueber Schnellgerberei; von Wilhelm Kampffmeyer, Lederfabrikant. . 382

XCVI. Einfluß des Transportes auf das Fleisch der Schlachtthiere. . . 392

Miscellen.

Normirung der Pferdestärke in Oesterreich. S. 394. Kohlenverbrauch einer Dampfschifffahrtsgesellschaft. 394. Schlesischer Traß. 394. Ueber die Salzgewinnung in Preußen, insbesondere die Steinsalzgewinnung und das Vorkommen des Boracits in Staßfurt. 396. Ueber krystallisirtes Zinn-Eisen, welches bei der Zinnsalzfabrication erhalten wird; von Dr. C. Noellner. 397. Ueber die Eigenschaften des Aluminiums. 398. Elektrisches Licht mit Quecksilber erzeugt. 399. Großes Brennglas. 399. Bereitungsweise der Gußkernseife; von Albert Eckstein. 399. Erdölquellen in Nordamerika. 400.

Sechstes Heft.

Seite

XCVII. Ueber Sperrräder-Bewegungen; vom Ingenieur W. Jeep in Köln. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 401

XCVIII. Beitrag zu den Erfahrungen bei der Anlage und der Unterhaltung der Wasserleitungen mittelst Röhren; vom Ober-Ingenieur Kullmann in Marburg. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 403

XCIX. Ueber die Dichtigkeit des gesättigten Dampfes, und über das Ausdehnungsgesetz für überhitzten Dampf; von William Fairbairn. . . . 406

C. Apparat zur Ueberhitzung des Dampfes, von John Boden, Ingenieur, und William Clark, Kesselfabrikant zu Southhampton. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 408

CI. Ueber die Laschenvernietung; von W. Fairbairn. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 409

CII. Verbesserungen an Locomotivkessel-Oefen, als Mittheilung patentirt für A. B. Newton in London. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. . . . 412

CIII. Eisenbahnen über die Alpen. 413

Digitized by Google

Seite

CIV. Neuer Ventilator für die Wetterlosung; von Fr. Nyst in Lüttich. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 418

CV. Gasuhr mit constantem Wasserstande, von Prenzler und Dieckmann in Osnabrück; beschrieben vom Prof. Rühlmann. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 428

CVI. Maschine zum Satiniren des endlosen Papiers, von John Evans. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 430

CVII. Verfahren zur Anfertigung der zur Vorbereitung von Faserstoffen dienenden Kämme oder Hecheln, als Mittheilung patentirt für W. E. Newton in London. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 432

CVIII. Verbesserungen an Maschinen zum Oeffnen, Reinigen, Krempeln und Strecken der Baumwolle, von Jean Jacques Bourcart, Spinner zu Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 433

CIX. Malzdarre mit gußeisernen Darrplatten, nach G. E. Habich. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 435

CX. Verwendung der Hohofen-Gichtgase bei der Eisengußwaaren-Production; vom Berg- und Hütteningenieur Stein in Hof. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 438

CXI. Neue praktische Erfahrungen im Löthen und Verarbeiten des Aluminiums; von Dr. Wilhelm v. Schwarz in Paris. 445

CXII. Verfahren, den Zinngehalt der Zinnerze zu bestimmen; von Moissenet. 452

CXIII. Einige Düngungsversuche für Runkelrüben; von Dr. C. Stammer. . 453

CXIV. Ueber einen schützenden Ueberzug auf Gegenstände von Stahl und Eisen; von Prof. Dr. August Vogel jun. 459

Miscellen.

Zur Geschichte des Meter-Maaßsystems. S. 460. Die unterirdische Verbindungsbahn in London. 462. Naturphotographie. 463. Anwendung des Goldchloridkaliums in der Photographie. 463. Verfahren, bei der Anfertigung von Druckformen für Kattun, Tapeten ꝛc. die Muster auf die Holzplatten zu übertragen; von Bernoville, Larsonnier, Chenet und Blanche in Paris. 464. Smaragd-Gruben von Muzo in Neu-Granada. 465. Ueber die Löslichkeit des kohlensauren, schwefelsauren und phosphorsauren Kalkes in den Ammoniaksalzen; von C. Mène. 465. Reinigung der Röhren aus vulcanisirtem Kautschuk für Wasserstoffgas-Apparate; von S. de Luca. 466. Neue wichtige Verwendung des Kautschuks. 466. Die Anwendung des Benzins beim Zeichnen; vom Rector Oelschläger in Reutlingen. 468. Ueber ein neues Reagens auf Caffein. 468. Reinigung des Schweinefetts für Parfümerien. 468.

Digitized by Google

I.

Versuche mit Gußstahl-Scheibenrädern des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahlfabrication; mitgetheilt von Fr. Henckel, Civilingenieur in Cassel.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In meiner früheren Mittheilung (polytechn. Journal Bd. CLVI S. 11) habe ich bemerkt, daß demnächst eine größere Reihe von Versuchen mit Bochumer Gußstahlrädern im Vergleich mit Rädern aus anderem Material angestellt werden soll. Diese Versuche fanden am 29. März d. J. auf der Gußstahlhütte des Bochumer Vereins statt; sie wurden in officieller Weise von einer aus 25 Mitgliedern bestehenden technischen Commission ausgeführt und darüber das nachfolgende Protokoll aufgenommen:

Verhandelt auf der Hütte des Bochumer Vereins ꝛc. am 29. März 1860.

Anwesend die Herren:	committirt:
1) Fromme, Regierungs- und Baurath	vom königl. Eisenbahn-Commissariat in Cöln.
2) Pilgrim, Landrath und königl. Commissär	beim Bochumer Verein ꝛc.
3) Schwarzenberg, Geh. Regs.-Rath und Directionsmitglied,	committirt von der Direction der kurfürstl. Friedrich-Wilhelm Nordbahn in Cassel.
4) Le Goullon, Maschinenmeister,	
5) Obser, Ingenieur,	committirt von der Direction der großherzoglich badischen Verkehrs-Anstalten in Carlsruhe.
6) Schlu, vorm. k. k. Inspector,	Vorstand des Zugförderungsdienstes, committirt von der Direction der Kaiser Ferdinand Nordbahn in Wien.
7) Leopold, Betriebs-Director u. Baurath,	committirt von Seiten der Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.
8) Haehner, Baurath,	
9) Weidtmann, Obermaschinenmeister,	
10) Hesekiel, Bauinspector,	
11) Wruck, Oberwerkführer,	
12) Plange, Bauinspector u. Directionsmitgl.,	committirt von der königl. Direction der bergisch-märkis. Eisenbahn.
13) Stambke, Maschinenmeister,	
14) Hoffmann, Bauinspect. u. Directionsmitgl.,	committirt von der königl. Direction der Aachen-Düsseldorfer Eisenbahn.
15) Dehnst, Maschinenmeister,	

Digitized by Google

16) Leonhardi, Obermaschinenmeister, committirt von der Direction der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft.
17) Haarmann, königl. Kreisbaumeister zu Bochum.
18) R. Daelen, Oberingenieur des Horder Bergwerks und Hütten-Vereins.
19) Beindorfl, Oberingenieur von der Gutehoffnungshütte zu Sterkrade.
20) Major v. Ottegraven von der Zeche Hannover.
21) W. Mulvany, Repräsentant der Zechen Hibernia und Shamrock.
22) J. Mulvany, Grubendirector der Zechen Hibernia und Shamrock.
23) John Joung, Grubendirector.
24) A. Péch, Grubendirector der Zeche ver: Präsident.
25) von der Becke, Bergmeister a. D., Director des Harpener Bergbau-Vereins.

Die Führung des Protokolles wurde den HHrn. ꝛc. Obser und ꝛc. Haarmann, die unmittelbare Leitung der Versuche Hrn. ꝛc. Wruck übertragen.

Die vorstehend aufgeführten Herren waren auf Einladung des General-Directors Baare auf der Hütte des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahlfabrication erschienen, um die Festigkeit von Rädern und Achsen zu untersuchen.

Es wurden im Ganzen fünf Proben mit Rädern und Achsen angestellt und über den Versuch eines jeden Paares ein besonderes Protokoll geführt. [1]

Die Versuche wurden in folgender Reihenfolge angestellt:

1) Speichenrad mit gußeiserner Nabe, schmiedeeiserner Bandage, aufgezogen auf eine 5¼" starke schmiedeeiserne Achse, der Fabrik zum Versuche übergeben durch die Bergisch-Märkische Eisenbahn. — Die Elasticitätsgrenze wurde beim 7ten Schlage, und zwar aus 10′ Fallhöhe überschritten.
2) Scheibenrad, mit angewalzter schmiedeeiserner Nabe, aufgenietetem Unterreifen, und Puddelstahl-Bandage, übergeben durch die Cöln-Mindener Eisenbahn. — Die Elasticitätsgrenze wurde beim 3ten Schlage, und zwar aus 3′ Fallhöhe überschritten.
3) Gußstahl-Scheibenrad des Bochumer Vereins, nicht abgedreht, 748 Pfund wiegend, aufgezogen auf eine 4zöllige Gußstahl-Achse. Dasselbe hat 9 Schläge, und zwar den letzten aus 14′ Fallhöhe erlitten, ohne eine bleibende Durchbiegung anzunehmen.
4) Gußstahl-Scheibenrad des Bochumer Vereins, unabgedreht, 767 Pfd. wiegend, aufgezogen auf eine 4zöllige Gußstahl-Achse. Es wurden zunächst in früherer Weise 10 Schläge, von welchen der letzte aus 14′ Fallhöhe, ertheilt und keine bleibende Durchbiegung erzielt. Bei diesen 10 Schlägen war die Achse frei liegend, und wurde

[1] Die bei den Versuchen angewendete Schlag-Vorrichtung wurde schon in meiner früheren Mittheilung beschrieben.

Digitized by Google

deßhalb bei Fortsetzung des Versuchs, um die Schläge auf das Rad wirksamer zu machen, die Achse zunächst in der Mitte unterstützt und dem Rade sodann abermals 3 Schläge aus 14′ Fallhöhe ertheilt. Auch jetzt wurde eine bleibende Durchbiegung des Rades nicht hervorgerufen. Zum Schluß wurde sodann, um die Intensität des Schlages noch zu vermehren, die Achse dicht an der Nabe des geschlagenen Rades unterstützt und zeigte sich auch nach wiederholten 3 Schlägen aus derselben Fallhöhe nicht die geringste bleibende Durchbiegung, obwohl die Achse sich krumm bog. In Bezug auf die Achsen hat sich bei allen vier Versuchen eine bleibende Durchbiegung derselben gezeigt.

Da nun die beiden Gußstahlräder trotz der wiederholten Zahl von Schlägen unverändert geblieben sind, so geht hieraus hervor, daß diese Räder im Vergleich zu den Achsen, auf welche sie gezogen, weniger stark zu seyn brauchen. Die Commission war deßhalb einstimmig der Ansicht, daß die jetzt angewandten Dimensionen der Gußstahl-Scheibenräder noch erheblich vermindert werden könnten und alsdann dennoch für den Eisenbahnbetrieb eine ganz vollständig ausreichende Festigkeit und Sicherheit darbieten, auch wegen des geringeren Preises eine größere Anwendung finden würden.

Die beiden geprüften Räder wurden schließlich von der Commission als die stärksten Räder einstimmig anerkannt, welche ihr bisher bekannt geworden seyen.

Nachträglich wurde noch ein fünftes Rad geprüft, nämlich ein Speichenrad mit gußeiserner Nabe und eiserner Bandage, aufgezogen auf eine $4\,^3/_4$zöllige Achse, übergeben durch die Direction der Aachen-Düsseldorfer Eisenbahn. Die Elasticitätsgrenze des Rades wurde nach 11 Schlägen, der letzte aus 14′ Fallhöhe, nicht erreicht. Bei näherer Revision ergab sich jedoch, daß die Bandage und Nabe um $^1/_4$″ nach der Mitte zu verschoben war.

gez.: A. Schwarzenberg. Leopold. Heseliel. Plange. Dehust. Hoffmann. Fromme. Leonhardi. C. M. Schlu. Stambke. Weidtmann. Haarmann. Pilgrim. A. Péch. R. Daelen. Haehner. J. Mulvany. W. T. Mulvany. John Joung. Obser. le Goullon von der Becke. Wruck.

Digitized by Google

Speichenräder mit gußeisernen Naben und eisernen Bandagen, auf einer schmiedeeisernen Achse (Fig. 30).

Nummer der Schläge.	Fallhöhe der Kugel (von 780 Pfd.) in Fußen.	Ablenkungswinkel der Kugel in Graden.	Durchbiegung des Rades in Linien		Durchbiegung der Achse in Linien									
			innerhalb der Elasticitätsgrenze.	bleibende Durchbiegung.	innerhalb der Elasticitätsgrenze bei					bleibende Durchbiegung bei				
					A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	1	16½	1¼	—	½	⅝	1¼	1	½					
2	2	23½	2	—	⅞	1⅛	1¼	1⅛	⅝					
3	3	29	2¼	—	1⅛	1⅜	1⅝	1¼	1					
4	4	33½	2¾	—	1	1¾	1⅝	1⅜	⅞					
5	6	41½	4	—	1¼	1⅞	2	1½	1	¼	1¾	1	1	⅛
6	8	48¼	5	—	1½	2	2	1½	1	1¼	2½	2	3¼	½
7	10	54¼	6¼	½	1⅛	1½	1⅝	1⅛	¾	3¼	6¼	3½	4	1½
8	12	60	9	2	1¼	2	2⅛	1¾	1	4½	7¼	6	5⅛	1¾

paraph. zum Protokoll vom 29. März 1860.
gez.: Haarmann. Obser.

Schmiedeeiserne Scheibenräder mit angewalzten Naben, aufgenieteten Unterreifen und Feinkorn-Bandagen, auf einer Gußstahl-Achse (Fig. 31).

Nummer der Schläge.	Fallhöhe der Kugel (von 780 Pfd.) in Fußen.	Ablenkungswinkel der Kugel in Graden.	Durchbiegung des Rades in Linien		Durchbiegung der Achse in Linien									
			innerhalb der Elasticitätsgrenze.	bleibende Durchbiegung.	innerhalb der Elasticitätsgrenze bei					bleibende Durchbiegung bei				
					A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	1	16½	2¾	—	⅛	1	1¼	1⅛	⅝					
2	2	23½	3¾	—	1	1⅜	1⅞	1½	⅞					
3	3	29	4½	⅛	1⅜	2	2⅝	2¼	1¼	—	—	⅛	—	—
4	4	33½	5⅛	½	1½	2¼	2⅞	2½	1⅜	—	—	¼	—	—
5	6	41½	8	2	2⅛	2¾	3⅜	2¾	1⅜	—	—	⅜	—	—
6	8	48½	11	4¾	2	2⅞	3½	3	1⅝	⅛	⅛	½	⅛	—
7	10	54¼	15	9	2	3	3⅝	3⅛	1⅞	¼	¼	¾	¼	⅛

paraph. zum Protokoll vom 29. März 1860.
gez.: Haarmann. Obser.

Digitized by Google

Gußstahl-Scheibenräder auf einer Gußstahl-Achse vom Bochumer Verein (Fig. 32).

Nummer der Schläge.	Fallhöhe der Kugel (von 780 Pfd.) in Fußen.	Ablenkungswinkel der Kugel in Graden.	Durchbiegung des Rades in Linien: innerhalb der Elasticitätsgrenze.	Durchbiegung des Rades in Linien: bleibende Durchbiegung.	Durchbiegung der Achse in Linien: innerhalb der Elasticitätsgrenze bei A	B	C	D	E	bleibende Durchbiegung bei A	B	C	D	E	Bemerkungen
1	1	16½	2½	—	⅝	1	1⅛	1	⅝						
2	2	23½	3	—	1	1⅝	1⅞	1½	¾						
3	3	29	3½	—	1¼	2⅛	2½	2	1						
4	4	33½	4	—	1⅜	3½	2¾	2⅛	1⅛						
5	6	41½	4⅞	—	2	3¼	3½	2¾	1½						
6	8	48¼	5⅞	—	2¼	3⅝	4⅛	3⅝	1¾	½	1¾	1¾	1⅛	⅛	Beim 9ten Schlage aus eine Höhe v. 14' der größten welche der Apparat gestattet erfuhr das Rad noch nicht die geringste bleibende Biegung.
7	10	54¼	7½	—	2⅝	4¼	4½	3⅝	2	1¾	3½	3¼	2¼	½	
8	12	60	7¾	—	2½	4⅛	4⅝	—	2	3	5½	5	3¾	1½	
9	14	65½	9¾	—	2½	4⅛	4⅝	3¾	2⅛	5	7¾	7¾	5½	2	

paraph. zum Protokoll vom 29. März 1860.
gez.: Haarmann. Obser.

Gußstahl-Scheibenräder auf einer Gußstahl-Achse vom Bochumer Verein (Fig. 33).

Nummer der Schläge.	Fallhöhe der Kugel (von 780 Pfd.) in Fußen.	Ablenkungswinkel der Kugel in Graden.	Durchbiegung des Rades in Linien: innerhalb der Elasticitätsgrenze.	Durchbiegung des Rades in Linien: bleibende Durchbiegung.	Durchbiegung der Achse in Linien: innerhalb der Elasticitätsgrenze bei A	B	C	D	E	bleibende Durchbiegung bei A	B	C	D	E	Bemerkungen
1	1	16½	3	—	¾	1¼	1⅜	1⅛	⅝						
2	2	23½	3⅞	—	1⅛	1¾	2¼	1⅞	1						
3	3	29	5	—	1¼	2⅜	2⅝	2¼	1⅛						
4	4	33½	5⅛	—	1½	2¾	3	2½	1½						
5	6	41½	7¼	—	1⅞	3⅛	3½	3	1¾						
6	8	48¼	—	—	2⅛	3⅜	3⅞	3¼	1⅞	½	½	¾	¼	¼	
7	10	54¼	—	—	2⅜	4	4½	3¾	2⅜	1	½	1¼	1¼	¾	
8	12	60	—	—	2⅛	4⅜	4¾	4¼	2	1¾	2	2½	2¼	1¼	
9	14	65½	8¾	—	2¾	4½	5	4⅜	1⅞	3	3¾	4½	3¾	2¼	
10	14	65½	9¼	—	3⅛	5⅛	5⅞	5	3⅛	4½	6	6½	5½	2¾	
11	14	65½		keine											Beim 6ten, 7ten und 8ten Schlage wurden, wegen eines Bruches am Mespparat., die Durchbiegungen des Rades nicht notirt. Vom 11ten bis 16ten Schlage wurde nur constat., daß das Rad keine bleibende Durchbieg. annahm; bei diesen Schlagen war die Achse fest unterlegt.
12	14	65½		keine											
13	14	65½		keine											
14	14	65½		keine											
15	14	65½		keine											
16	14	65½		keine											

paraph. zum Protokoll vom 29. März 1860.
gez.: Haarmann. Obser.

Digitized by Google

Speichenräder mit gußeisernen Naben und eisernen Bandagen, auf einer schmiedeeisernen Achse (Fig. 34).

Nummer der Schläge.	Fallhöhe der Kugel (von 780 Pfd.) in Fußen.	Ablenkungswinkel der Kugel in Graden.	Durchbiegung des Rades in Linien		Durchbiegung der Achse in Linien										Bemerkungen.
			innerhalb der Elasticitätsgrenze.	bleibende Durchbiegung.	innerhalb der Elasticitätsgrenze bei					bleibende Durchbiegung bei					
					A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
1	1	16½	3½	—	⅜	¾	¾	½	¼						Beim 4ten Schlage nahm die Achse dicht an der Nabe eine bleibende Biegung an, die bei jedem folgenden Schlage stärker wurde. Beim 10ten und 11ten Schlage verschob sich die Bandage auf dem Rade um ¼", u. das Rad verschob sich auf der Achse. — Ob das Rad die Elasticitätsgr. überschritten hat konnte nicht ermittelt werden, da die Stirnflächen der Naben nicht abgedreht waren und sich der Messapparat verschoben hatte.
2	2	23½	4⅜	—	½	⅞	1	⅞	⅜						
3	3	24	5	—	¾	1¼	1½	1⅛	½						
4	4	33½	5½	—	¾	1⅜	1⅝	1¼	⅝						
5	6	41½	7	—	¾	1⅝	1⅝	1⅜	¾						
6	8	48¼	8½	—	⅞	1⅞	2⅛	1⅝	¾						
7	10	54¼	10	—	¾	1¾	2	1½	¾						
8	12	60	11½	—	¾	1⅝	1⅞	1⅜	⅞						
9	14	65½	13	—	⅝	1⅝	1⅞	1⅜	¾						
10	14	65½													
11	14	65½													

paraph. zum Protokoll vom 29. März 1860.
gez.: Haarmann. Obser.

Nach der Unterzeichnung dieses Protokolles wurde noch eine in Ringform gegossene und ausgewalzte Gußstahl-Bandage einer Schlagprobe unterworfen. Dieselbe war auf einen massiv gußeisernen Block von 32" Durchmesser mit 1½‴ Spannung aufgezogen und erhielt von drei Schmieden zuerst mit 10, dann mit 15 und 20pfündigen Hämmern 300 kräftige Schläge auf eine Stelle der Lauffläche und des Spurkranzes, ohne zu springen.

Endlich wurde noch die Scheibe eines früher zerschlagenen Gußstahlrades vorgelegt. An der dünnsten Stelle 6‴ stark, wurde davon eine

Digitized by Google

Spitze abgeschlagen. Es bedurfte dazu etwa 100 kräftige Schläge mit 15pfündigen Hämmern — ein Resultat, welches sämmtliche Anwesende, trotz der vorhergegangenen Proben, in hohem Grade überraschte. Die abgeschlagene Spitze empfing der Hr. Geheime Regierungsrath Schwarzenberg auf seinen Wunsch. Die Scheibe wurde dann unter einem Dampfhammer zerschlagen, um auch den übrigen Mitgliedern der Commission Bruchstücke davon übergeben zu können. Eines derselben wurde zu einem Stab von etwa 1" Breite und $^1/_4$" Dicke ausgeschmiedet und gehärtet, und zeigte in diesem Zustande einen sehr feinkörnigen Bruch.

Dem von der Commission geäußerten Wunsche, durch eine etwas schwächere Construction der Räder ihre allgemeine Einführung zu erleichtern, ist der Verein, ohne Benachtheiligung der Qualität, auf das bereitwilligste nachgekommen, indem er sofort einen Probesatz (zwei dreifüßige Räder mit einer 4zölligen Gußstahlachse) im Gewicht von 1400 Pfd. zu einem auf den 10. April d. J. von der Direction der großherzoglich badischen Verkehrs-Anstalten zu Carlsruhe ausgeschriebenen Submissionstermine einsandte, worauf ihm die Lieferung von 200 Gußstahlrädern mit 100 Gußstahlachsen für die großherzoglich badischen Bahnen übertragen wurde.

Nach den bereits vorliegenden Erfahrungen beträgt die Leistungsfähigkeit der Lauffläche bei Gußstahl-Scheibenrädern mindestens das Dreifache gegen Eisen- oder Puddelstahl-Bandagen, deren jedesmalige Erneuerung jetzt durchschnittlich 65 Thlr. kostet. Hierdurch wird ein directer und bedeutender finanzieller Nutzen im Betriebe erzielt. Die anderweiten Vortheile der Gußstahlräder: Ersparniß an Selbsttransportkosten eines Mindergewichts von 2 bis 6 Ctr. per Satz — Wegfall aller Reparaturkosten und ungestörte Betriebsfähigkeit, gewähren noch einen weiteren nicht unbedeutenden Nutzen.

Die Bochumer Gußstahlräder sind zur Zeit die stärksten, sichersten und billigsten Räder für Eisenbahnfahrzeuge und dürften daher bald eine ausgedehntere Anwendung finden.

Der Bochumer Verein darf sich Glück wünschen, den Beweis geliefert zu haben, daß er im Stande ist, seine Stahl-Façongüsse in solcher Qualität herzustellen, daß dieselben auch unausgewalzt und ungeschmiedet eine Festigkeit, Zähigkeit und Reinheit besitzen, welche sie zu Zwecken geeignet machen, die diese Eigenschaften im höchsten Grade erfordern. Die Erfindung ist für den gesammten Maschinenbau von außerordentlicher Wichtigkeit. Der Verein ist in der Lage, Maschinentheile jeder Größe und Schwere in Stahl-Façonguß ausführen zu können und hat diese ihm eigenthümliche Erfindung bereits durch Anfertigung mannich-

Digitized by Google

facher Stücke, als: Dampfmaschinen- und Locomotivkurbeln, Dampfkolben, Lagerbüchsen, Walzen, Zahnräder, hydraulische Preßcylinder ꝛc., dem Maschinenbau nützlich gemacht.

II.

Ueber Fryer's Apparat zum Füllen der Locomotiv-Tender mit Wasser; von J. Fenton

Vorgetragen in der Institution of Mechanical Engineers. — Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, April 1860, S. 113.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der berühmte französische Vorläufer der vielen neuen auf die Dampfkraft bezüglichen Erfindungen, Dr. Papin, bewies bereits im J. 1700 die praktische Ausführbarkeit des Verfahrens, Wasser durch directe Einwirkung von Dampfdruck auf dessen Oberfläche in die Höhe zu heben, und dieses System wird noch jetzt mit bestem Erfolge in fast allen Zuckerfabriken zum Heben von zuckerhaltigen Flüssigkeiten angewendet. Die kürzlich von Hrn. Alfred Fryer in Manchester erfundene Methode, Locomotiv-Tender mit Wasser zu füllen, wenn dessen Zufluß unter dem Eisenbahnniveau stattfindet, ist in der That nur eine Anwendung der von Dr. Papin vor 160 Jahren erdachten einfachen Vorrichtung.

Der in Fig. 1 bis 4 dargestellte Apparat besteht aus einem schmiedeeisernen Cylinder A von 1500 bis 2000 Gallons Inhalt, welcher aufrecht unter der Oberfläche des Speisewassers B, Fig. 4, das sich 10 bis 120 Fuß unter dem Niveau der Eisenbahn befinden kann, aufgestellt ist. Damit sich weniger Dampf condensirt, ist der Cylinder A mit Ziegelwerk umgeben, und ein 2 Zoll breiter Raum zwischen der Ziegelmauer und dem Cylinder mit Thon ausgefüllt, damit kein Wasser zur Außenseite des Cylinders gelangen kann. Der Cylinder enthält einen schmiedeeisernen Schwimmer C, welcher leicht hineinpaßt und im Centrum auf einem Leitstabe gleitet. Das Wasser tritt durch ein selbstwirkendes Einlaßventil D, Fig. 4, von beiläufig 75 Quadratzoll Fläche ein, und entweicht vom Boden des Cylinders aus durch die Röhre E, welche zu dem Wasserkrahn F führt. Eine Dampfröhre G ist oben am Cylinder befestigt und führt zu zwei Säulen H, Fig. 1, welche einige Ellen von jeder Seite des Krahns entfernt, in der Nähe der Eisenschienen stehen und mit beweg-

Digitized by Google

lichen Röhren I versehen sind, die man mit dem Locomotivkessel verbinden kann. Wenn ein Tender zum Füllen herangerückt ist, so befestigt der Maschinenführer eine der Röhren I an den Kessel, wie Fig. 2 im Grundriß zeigt, und läßt den Dampf in den Wassercylinder A dringen, welcher dann auf den Schwimmer C drückt und das Wasser durch den Krahn F in den Tender treibt, der in ungefähr der Hälfte der bisher erforderlich gewesenen Zeit gefüllt wird.

Damit der nun im oberen Theil des Cylinders A enthaltene Dampf nicht mit Gewalt in die Atmosphäre ausströmt, nachdem die bewegliche Röhre I vom Kessel entfernt ist, befindet sich oben in der Säule H ein sich einwärts öffnendes Ventil, welches dem Dampf frei in den Cylinder zu treten gestattet, wenn aber die Röhre I ausgelöst ist, so kann der Dampf nur langsam durch ein kleines in das Ventil gebohrtes Loch entweichen. Ein hängendes Ventil K, Fig. 4, befindet sich zwischen den beiden Zweigen der Dampfröhre G und verhindert den durch eine der Säulen H eintretenden Dampf direct durch die andere herauszublasen, statt in den Cylinder A herunter zu gehen. Sobald der Dampf aus dem Cylinder entweicht, tritt durch das Einlaßventil D wieder Wasser ein, da sich der Cylinder unter der Oberfläche des Speisewassers befindet. Das Ventil D befindet sich in einer Cisterne L und das Speisewasser wird durch dieses Ventil und das Gitter M zugelassen, daher es zu jeder Zeit aus der Cisterne zurückgedrängt werden kann, um das Ventil zu untersuchen; man kann aber auch das Ventil selbst losmachen und an die Oberfläche der Cisterne ziehen, wenn man es mittelst langer Schraubenbolzen befestigt, die von der Oberfläche aus erreichbar sind, worauf man es an langen Leitstangen wieder auf seinen Sitz hinabgleiten läßt. Der Schwimmer C ist gegen Einbiegung durch Stehbolzen verstärkt; ferner ist in demselben eine enge Röhre N angebracht, welche fast bis auf den Boden reicht, so daß, wenn durch einen schadhaften Theil etwas Wasser in das Innere des Schwimmers gelangt, es durch die Röhre ausgetrieben wird, sobald der Dampfdruck auf die Außenseite des Schwimmers nach dem Füllen eines Tenders aufhört.

Fig. 3 zeigt die Anordnung des Apparats, wenn das Wasser aus einem Reservoir am Fuße eines Abhanges hergeholt wird; dieselbe ist auch anwendbar, wenn das Wasser aus einem sehr tiefen Brunnen oder aus einem Flusse entnommen werden soll.

Bei diesem System, das Wasser durch directe Einwirkung von Dampfdruck zu heben, ließe sich befürchten, daß die Condensation des Dampfes in dem Wassercylinder so beträchtlich wird, daß sie die Wirksamkeit des Apparats wesentlich beeinträchtigen kann; man muß aber nicht vergessen,

Digitized by Google

daß, je größer der Cylinder, deſto kleiner die für die Condenſation dargebotene Oberfläche im Verhältniß zu ſeinem Inhalt iſt; auch haben Verſuche gezeigt, daß die Condenſation des Dampfes bei der Größe des vom Erfinder angewandten Apparates keinen ernſtlichen Vorwurf begründet, während offenbar die Reibung und der Kraftverluſt vermieden werden, welche bei Anwendung der jetzt gebräuchlichen Pumpen ſtattfinden.

Um zu ermitteln, ob ein Locomotivkeſſel die zum Waſſerheben erforderliche Dampfmenge entbehren kann, beſonders wenn das Waſſer 50 bis 60 Fuß hoch gehoben werden ſoll, wurde ein Keſſel von 141 Gallons Inhalt conſtruirt, 69 Procent ſeines Inhalts mit Waſſer gefüllt, und derſelbe dann durch ein biegſames Rohr mit einem Waſſercylinder von 131 Gallons Inhalt verbunden, wobei die Anordnung in jeder Hinſicht der ſchon beſchriebenen ähnlich war. Die Röhre, durch welche das Waſſer aus dem Cylinder abzog, ſtieg von demſelben 60 Fuß ſenkrecht in die Höhe, war aber an mehreren Punkten unter dieſer Höhe mit Ventilen verſehen. Dieſe Waſſerröhre hatte im Lichten 4 Zoll Durchmeſſer, die Dampfröhre $1^1/_2$ Zoll Durchmeſſer, und der Querſchnitt der Oeffnung, durch welche der Dampf aus dem Keſſel abzog, betrug 1,83 Quadratzoll. Man ſtellte nun eine Reihe von Verſuchen an, und hob in jedem 131 Gallons Waſſer auf die durchſchnittliche Höhe von 52 Fuß, bei einem durchſchnittlichen Dampfdruck im Keſſel von $56^1/_2$ Pfd. per Quadratzoll; um eine zu raſche Dampferzeugung zu vermeiden und den Keſſel dem Falle anzunähern, wenn eine Locomotive auf der Station ſteht, blieb während jeden Verſuches der Dämpfer im Schornſtein geſchloſſen. Man fand dann, daß beim Heben der 131 Gallons Waſſer auf 52 Fuß Höhe der Verluſt an Dampfdruck nur 4,2 Pfd. per Quadratzoll betrug, und die erforderliche Zeit 32 Secunden. Wenn der Dämpfer offen blieb, wurde der Dampf raſcher erzeugt als verbraucht, uud der Druck ſtieg dann während jeden Verſuches. Eine gerade auf der Station angekommene Locomotive wird daher zum Wiederfüllen des Tenders ſtets hinreichend Dampf übrig haben; man kann alſo dieſes Füllen in Zukunft mit gänzlicher Erſparung der jetzt erforderlichen Pumpmaſchinen und Gebäude, ſowie des bedeutenden Aufwandes für Bedienung, Reparaturen und Brennmaterial, vornehmen.

Der Betrieb dieſes Apparates bietet auch während ſtrenger Kälte keine Schwierigkeit dar, indem man den Krahn und die Röhren ſtets leer erhält, und den Waſſercylinder unter dem Eis anbringt. Der Dampf, welcher während des Waſſerhebens condenſirt wird, geht nicht ganz verloren, weil er das Waſſer, welches bald den Keſſel ſpeiſen wird, ſchwach erwärmt. Man hat berechnet, daß die Koſten des Brennmaterials, um 1000 Gallons Waſſer 50 Fuß hoch nach dieſem Verfahren zu heben, weniger als einen

Digitized by Google

halben Penny betragen; das Verfahren empfiehlt sich daher durch Wohlfeilheit, große Einfachheit und rasche Wirkung.

III.

R. D. Resmith's Maschine zum Behauen von Mühlsteinen.

Patentirt in den Vereinigten Staaten am 30. August 1859. — Aus der deutsch-amerikanischen Gewerbezeitung, 1860, Nr. 4.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Fig. 35 zeigt den Längendurchschnitt und Fig. 36 den Grundriß einer Vorrichtung zum Behauen von Mühlsteinen. Das Verfahren besteht darin, einem Meißel eine hammerartige Bewegung und zugleich eine Führung zu geben, so daß das Instrument nach Verlangen gerade oder gekrümmte Furchen in beliebiger Richtung einschneidet.

Der Meißel Y steckt in der Hülse X, welche auf dem Arme V sitzt. Der Arm V geht durch den Kopf U und wird in jeder beliebigen Stellung durch eine gezahnte Stange und ein Rad gehalten. Der Kopf U wird auf die Stange L gebracht, welche durch ihre rüttelnde Bewegung den Meißel auf und nieder führt. Die Stange L wird durch den Arm N bewegt, dessen Ende auf der schief abgeschnittenen Scheibe F ruht, die so gestaltet ist, daß sie nach und nach das Ende des Arms in die Höhe hebt und es dann plötzlich senkrecht fallen läßt. Die stellbare Spiralfeder Q drückt den Bolzen i auf den Arm N und gibt der Hammerbewegung eine beschleunigte Bewegung.

Um die Kraft des Stoßes zu reguliren, ist die Scheibe F lose über die Welle E gestreift und nur durch Nuth und Feder mit derselben verbunden, so daß sie sich vertical bewegen und durch ein Vor- oder Rückwärtsrücken der geneigten Ebene T vermittelst der Schraube R höher oder niedriger gestellt werden kann. Die einzelnen Theile der beschriebenen Vorrichtung liegen auf einer Basis D, die mit der Platte C durch die Welle E und die Schwanzschraube e verbunden ist, welch letztere in der gekrümmten Oeffnung d derartig sich bewegt, daß die Basis D um die Welle E wie um einen Mittelpunkt sich drehen läßt. Die Platte C ist auf der Spindel B befestigt. Die Stange L wird von einem Rahmen I,K,K getragen, der horizontal in einer Fuge der Basis D gleitet; diese Bewegung zusammen mit der der Stange V und ihrer Einwirkung

Digitized by Google

auf L, sowie den Bewegungen der Basis lassen den Meißel t nach allen Stellen des Steins hinführen. Um eine Furche zu schneiden, wird der Kopf U auf der Stange L weiter geschoben; ist dieselbe vollendet, so wird die Stange V durch den Kopf U so weit herausgedrückt, als die zwischen den beiden Furchen bestimmte Distanz beträgt. Für gekrümmte Linien wird der Kopf U mit einem Drehring versehen, durch welchen die Stange V in der gewöhnlichen Richtung gedreht werden kann.

IV.

H. Benter's Maschine zur Anfertigung von Faßdauben.

Patentirt in den Vereinigten Staaten am 22. Februar 1859. — Aus der deutsch-amerikanischen Gewerbezeitung, 1860, Nr. 3.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der Erfinder dieser sehr einfachen und kräftig wirkenden Maschine zur Anfertigung von Faßdauben ist Henry Benter in Wherling, und die Firma Benter, Burkle und Comp. fertigt dieselbe zum Verkauf an; sie ist die Besitzerin des Patents und verkauft Maschinen zur Fertigung von Whiskeybarrel-Dauben zu 125 Dollars, Orhoftdauben zu 125 Dollars und ganz kleinen Faßdauben zu 75 Dollars.

Wie aus der Zeichnung, Fig. 10 und 11, ersichtlich, macht die Maschine von einem Ende bis zum andern eine durchaus gekrümmte Fuge und geht nicht etwa in geraden Linien von der Mitte nach den Enden zu. Sie vermag für mehrere hundert Fässer gespaltene Dauben täglich zu liefern und bedarf dabei einer so geringen Betriebskraft, daß die Arbeit eines Mannes bei einer 2 Fuß langen Kurbel genügend ist.

Der Rahmen B gleitet auf den Bahnen C, C, welche in der Mitte durch Scharniere verbunden und mit dem Hauptgerüst wiederum vermittelst Stellschrauben in Oeffnungen vereinigt sind, so daß C, C in der Mitte nach jedem beliebigen Winkel sich beugen läßt oder je nach dem Wunsche des Arbeiters auch ganz gerade liegen kann. Der Zweck dieser Vorrichtung ist, den Kanten der Faßdauben die geeignete Curve zu geben, indem man sie nach den Enden dem Messer näher als in der Mitte zurückt. Rollen mit verticalen Achsen liegen zwischen den Bahnen und dem beweglichen Rahmen B, um die Reibung zu vermindern und zur constanten Krümmung der Faßdaubenkanten beizutragen. Um den Daubenkanten

Digitized by Google

die richtige Krümmung zu geben, müssen sie etwas geneigt in den Rahmen gelegt werden. Je nach der Faßgröße sind diese Winkel verschieden, deren Bestimmung deßhalb durch die Vorrichtung, Fig. 11, erfolgt. Die Stäbe ruhen auf einer Platte c, welche an der hinteren Kante an Scharnieren hängt und vorn durch Stellschrauben, die durch den festen Rahmenrand gehen, getragen wird. Nach Belieben kann nun die Neigung der Platte c und folglich der darauf liegenden Daube verändert werden. Die Dauben werden im Rahmen auf der einen Seite durch einen festen Backen, auf der anderen durch einen beweglichen Backen gehalten; letzterer wird durch eine Schraube nebst Kurbel gestellt, wie aus Fig. 11 ersichtlich ist. Der Rahmen B wird nun durch irgend eine Kraft vor- und rückwärts bewegt. Zur Bearbeitung der Daubenseiten wird die Daube in den Rahmen mit der Seite nach dem Schneidekopfe zu gelegt, welcher bei Behobelung der inneren Daubenseite mit Messern von convexer Schneide, bei Bearbeitung der äußeren dagegen mit Messern von concaver Schneide versehen ist. Bringt man ein zweites Schneidezeug an, so kann die Herstellung der Seiten zugleich mit der Bearbeitung der Ränder erfolgen; die Dauben werden dem Schneidezeuge durch verticale, gezahnte Rollen zugeführt.

V.

Macdonald's Maschine zur Herstellung von Zapfen und Fugen.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die meisten im Handel gebräuchlichen Kisten sind so schlecht zusammengefügt daß schon zur Herstellung besserer Kistenverbindungen eine zweckentsprechende Maschine als ein erfreulicher Fortschritt anzusehen wäre. Die uns vorliegende Erfindung des Hrn. Macdonald aus New-York dient aber nicht allein zu der angedeuteten Arbeit, sondern kann überall da benutzt werden, wo Zapfen und Fugen von irgend welchem Winkel und bei je welchem Material aus- und einzuschneiden sind.

Figur 5 ist eine perspectivische Ansicht der patentirten Erfindung. Die Maschine ruht auf einer Grundplatte A, und kann durch eine Welle B mittelst der Hand oder irgend einer anderen Kraft, je nach der Größe der Maschine, bewegt werden. Die Schneiden sind zwei Scheiben mit einer eckigen Peripherie D, an welcher eine Spiralsäge E rund herum

Digitized by Google

gelegt ist. Bei großen Maschinen wird diese Säge in eine Fuge gelegt, bei kleinen bildet sie einen Theil des Rades selbst. Die Scheiben C sind je nach verschiedenen Winkeln zur Bank F stellbar, um demnach eine engere oder weitere Fuge zu schneiden. Die Bank kann durch die Schrauben G gehoben und gesenkt werden; ein Gleiches geschieht mit dem ganzen Tisch durch die Schraube H. Auf der Bank F liegen zwei Stangen I, auf welche das zu bearbeitende Material gelegt wird; J ist ein Führer, an den das Material gepreßt wird, so daß es stets bei der Säge bleibt.

Eine Scheibe, C, schneidet die eine Fugenseite, die andere Seite wird von der zweiten Scheibe geschnitten.

Figur 6 stellt eine Scheibe vor, die demselben Erfinder zum Zwecke der Zusammenfügung jedwelchen Materials, als Holz, Metall, Knochen oder anderer Substanzen in den Vereinigten Staaten patentirt wurde, wie in Fig. 7, welches ein Stück Metall c zeigt, das mit einem andern Stück von beliebiger Substanz entweder dadurch verbunden ist, daß beide ausgeschnitten sind, oder nur das eine und das andere darauf gegossen wurde.

Fig. 7 zeigt die Anwendung der Maschine, wo ein Zapfen bei geplatztem oder gebrochenem Metall durch den Sprung getrieben, und irgend ein anderes Metall darauf gegossen oder geschraubt wird. Fig. 8 ist ein ungefährer Durchschnitt eines solchen Sprunges. Das Werkzeug selbst ist einfach ein Zapfenbohrer d, mit einem Schneidezahn an der Außenseite des Bohrers, welcher in einer eigenthümlichen Weise schneidet, der an dem ersten Theil beginnt und so nach und nach den Zapfen hervorbringt. (Stamm's illustrirte Zeitschrift, 1860, Nr. 20.)

VI.

Die Schraube zur Bewegung plastischer Körper, von C. Schlickeysen in Berlin.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die folgende Beschreibung der von Schlickeysen angewendeten Schraube ist dem Schriftchen entnommen, welches unter dem Titel: „Die Maschinen-Ziegelei von C. Schlickeysen" im Commissionsverlag von Gustav Bosselmann in Berlin erschien.

Der äußeren Zusammenstellung nach besteht diese Maschine aus einem hohlen senkrecht stehenden Cylinder, unten durch einen horizontalen Boden

Digitized by Google

verschlossen, oben trichterförmig erweitert, mit daranschließendem, oben offenem cylindrischen Aufsatz; concentrisch zur Achse dreht sich eine Welle mit daran sitzenden horizontalen Messern, und über dem Boden ist eine Ausflußöffnung im Cylindermantel. So weit ist die Construction alt und bekannt, außerdem ist neu an derselben und in dem Durchschnitt der bezüglichen Abbildung, Fig. 12, ersichtlich:

1) Ein auf dem äußeren Ende des obersten horizontalen Messers angebrachter senkrechter Schaber, welcher bei der Drehung der Welle, an der inneren Wand des Cylinderaufsatzes hinstreichend, die darin befindliche Masse von den umgebenden Wandungen lostrennt. Er bewirkt dadurch, daß diese Masse bis auf die feste Thonscheibe falle, welche unter dem obersten Messer, von der Unterkante desselben gebildet, stehen bleibt. So lange Thon aufgeworfen wird, gelangt derselbe also auch durch die Drehung der Welle in den Bereich des obersten Messers, ohne Rücksicht auf seine Steifigkeit und die Weite des Gefäßes.

Ohne den Schaber würde der Thon nur in weichem Zustande und in sehr weiten Gefäßen, vermöge seiner Schwere und leichten Verschiebbarkeit in sich, von dem an den Wänden anhaftenden Thone abgleitend, nachsinken, wogegen in steifem Zustande oder in engen Gefäßen die Schwere allein nicht hinreichen würde ihn von der Umhüllung herunter zu ziehen, er sich vielmehr als festes Gewölbe über die Oberkante des obersten Messers daran festsetzen und dadurch ferneres Nachsinken verhindern würde. Ist das Gefäß nicht hinreichend hervorragend über das oberste Messer, so wird durch die Bewegung dieses die Masse über den Rand geworfen.

2) Die einzelnen horizontalen Messer an der Welle sind annähernd Ausschnitte einer Schnecke, die, je circa $\frac{1}{3}$ Kreisfläche bedeckend, so unter einander gestellt sind, daß das untere Ende eines jeden das obere Ende des nächst darunter folgenden in der ganzen Länge von Welle bis Cylindermantel um etwa $\frac{1}{4}$ seiner Breite bedeckt und an dieser Stelle eben so viel Zwischenraum zwischen beiden Messern unter einander bleibt. Dieses vollständige Uebereinandergreifen bewirkt, daß der untet dem Druck eines Messers befindliche Thonkegel, bevor er diesem entgeht, durch das nächstfolgende Messer in zwei Theile getheilt wird, deren oberer über letzteres gepreßt wird, und dadurch hindert, daß der schon darüber stehende Thon sich durch Reibung mit demselben herumdreht, was die Wirkung der Schnecke aufheben würde; der untere Theil gelangt schon, bevor er dem oberen Messer zu entweichen beginnt, unter den Druck des nächst darunter folgenden. Die pressende Wirkung dieser Schnecke auf den ihr einmal übergebenen Thon ist somit eine ununterbrochene, und deren Stärke, von der Neigung der Messer abhängend, unbeschränkt.

Digitized by Google

Dieß beständige Zerschneiden und Zusammendrücken der Masse mit stets veränderter Geschwindigkeit der Bewegung letzterer, und unter dem ununterbrochenen starken Druck der Messer, bewirkt durch gegenseitiges Zerreiben die dichteste und feinste Zertheilung und Ineinanderschiebung aller ungleichartigen Theile der dieser Schnecke übergebenen Masse.

In einer vollen archimedischen Schnecke würde der Thon in einzelne, durch deren Gänge getrennte und von denselben umgebene Streifen getheilt, die ohne Anhalt an die von der anderen Seite der umschließenden Wandung her in Ruhe oder anderer Bewegung befindliche Masse der Bewegung der Schnecke nicht würden widerstreben können. Die ganze Masse würde so durch die Reibung an dem oberen oder unteren Gange mit herumgerissen werden, statt nur mit jener, sie an der Drehung hindernden Masse zusammen keilartig herunter gedrückt zu werden, diese Schnecke somit nicht als Presse wirken.

Bei Anwendung einzelner langer, gleich breiter Messer, wie man sie in den schon lange gebräuchlichen Thonschneidern hat, entsteht von Oben an für jeden Thonkegel, sobald eben das untere Ende eines Messers darüber hingegangen ist, eine vollständige Unterbrechung des Drucks, bis er unter ein neues Messer gelangt, und während dieser Unterbrechung wirkt er nur durch seine Schwere nnd das Anhaften an den zeitweise daneben unter Druck befindlichen Thon nach unten. Derselbe gestattet alsdann dem eben daneben oder darunter unter Pressung befindlichen Thon einen Ausweg in sich und nach Oben, sobald dieser Thon unten stärkeren Widerstand als die Wand jenes lose liegenden Thons findet. Die zur Verschiebung jener oberen, außer Druck befindlichen Masse in sich erforderliche Kraft gibt somit die Grenze des Drucks ab, den diese unter Druck befindliche, resp. die Messer, nach Unten ausüben können.

Die etwaige Befestigung dieser einzelnen Messer in einer Schraubenlinie um die Welle und die Möglichkeit, durch die äußeren Enden dieser Messer wieder eine solche Linie construiren zu können, kann weder die Unterbrechung der Wirkung zweier dergestalt hinter einander folgender Messer auf die darunter befindliche Masse hindern, noch auch nur die Hintereinanderfolge derer Wirkung darauf sichern. Eine derartig construirte Schraubenlinie gibt somit dem ganzen Messersystem durchaus nicht den Charakter und die Wirkung der Schraube; dieses ist vielmehr lediglich ein Conglomerat von Messern, das ohne inneren Zusammenhang an der Welle sitzt, und deren jedes für sich innerhalb enger Gränzen der Steifigkeit des Thons und des zu überwindenden Widerstandes Druck nach Unten ausübt, der schließlich desto gleichmäßiger und stärker wird, je mehr einzelne

Digitized by Google

Messer hierzu beitragen, und je mehr Gestalt und Stellung dieser einzelnen Messer zu einander sich denen der oben beschriebenen Schnecke nähern.

Bei der vollen Schnecke hebt also die durch dieselbe bewirkte Unterbrechung der Masse die Ununterbrochenheit des Angriffs darauf auf; beim alten Thonschneider gestattet die Unterbrochenheit des Angriffs keine ununterbrochene Wirkung, es blieb somit nur übrig, Ununterbrochenheit des Angriffs sowohl wie der Masse herzustellen, um eine Schnecke für Bewegung plastischer Körper zu gewinnen.

3) Ueber dem Boden des Cylinders, dicht unter der Ausflußöffnung, ist ein zweiter Boden mit aufsteigendem Rande auf der Welle befestigt, der sich mit letzterer dreht. Dabei reißt er alle am hinteren geschlossenen Theile des Cylindermantels herabgedrückte Masse mit herum nach der vorderen Oeffnung, durch deren unteren Theil diese entweichen muß, weil die hinten stets von neuem herabkommende Masse deren weitere und beständige Herumdrehung nicht gestattet. Gleichzeitig entweicht der auf der vorderen Cylinderhälfte herabkommende Thon direct durch den oberen Theil derselben Oeffnung. Indem also dieser drehbare Boden die Hälfte des herabkommenden Thons von Unten durch die Oeffnung preßt, wirkt er, als ob dieser Thon von Unten von einer der oberen entgegengesetzt pressenden Schnecke käme, und führt so einen in der ganzen Oeffnung gleichmäßigen Druck herbei.

Ohne diesen drehbaren Boden würde der aus der Oeffnung entweichende Thon mit ganz ungleichmäßigem Druck oben rasch, unten langsam aus der Oeffnung kommen und somit nicht zum Formen gleichmäßiger Stränge geeignet seyn.

Da nun bis jetzt keine Maschine bekannt ist, die in jeder Dimension, lose auffallenden Thon jeder Beschaffenheit, ununterbrochen selbstthätig nachzieht, mischt und mit unbeschränkter Druckkraft ununterbrochen in gleichmäßigem Strahl auspreßt, so ist in dieser Schnecke eine im Princip und der Wirkung ganz neue Presse gegeben, die in allen Fällen, wo es auf Mischen, Pressen und Formen plastischer Substanzen ankommt, verwendbar ist.

Der Vers. geht nun zur Anwendung und praktischen Erprobung dieser Schraube über und beschreibt in den darauf folgenden Capiteln die Maschinenziegelei mit Anwendung derselben sowohl frü kleine und mittlere Ziegeleien, als zur Massenerzeugung und endlich in ihrer höchsten Vollendung. Es wird dann noch die Anwendung der Schraube für Kohle, Torf, Kalk u. dgl. besprochen, und den Schluß bildet ein Preiscourant. (Polytechnisches Centralblatt, 1860 S. 827.)

Digitized by Google

VII.

Neue Musmaschine, von J. Pintus, Maschinenfabrikant in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Diese nach dem Patente von Charles Lambert in Beverley construirte Maschine hat für gewisse Zwecke große Vorzüge vor den bisherigen Systemen. Während Bentall's Maschine sich unstreitig für Rüben ganz außerordentlich eignet, so hat sie doch für Kartoffeln, aus denen die Steine schwer zu entfernen sind, den Nachtheil, daß diese leicht ein Zerbrechen der Gußeisentheile herbeiführen; bei Lambert's Maschine ist dieß aber vermöge der Anordnung der einzelnen Theile nicht wohl möglich. Ueberdieß ist bei Lambert's Maschine das Auswechseln der Messerhaken im Augenblicke zu bewerkstelligen, da der flache Kegelmantel, an welchem sie sitzen, auf der Seite der Basis offen ist, also beliebige Manipulationen zuläßt, ohne daß man nöthig hätte, irgend etwas anderes, als den Einschüttetrichter zu entfernen.

Die Construction der neuen, in Fig. 13 und 14 abgebildeten Musmaschine ist folgende:

Auf einem starken, durch Schraubenbolzen zusammengezogenen Holzgestelle A, A ruht ein Lagerpaar B, B, welches zur Aufnahme der Hauptwelle C dient. Auf dieser Welle sitzt ein flacher Kegelmantel von Gußeisen D mit starker Nabe, aus einem Stück bestehend. Auf der ganzen Kegeloberfläche sind 189 kleine Löcher vertheilt, in denen eben so viele Messerhaken, 1, 2, 3, 4, 5 (in Fig. 14 vergrößert abgebildet) mittelst Keilen festgehalten werden. Diese Messer arbeiten gegen ein dreieckiges, schrägstehendes, mit starken Rippen versehenes Querstück E, welches innerhalb des Trichters, aber unabhängig von ihm, angebracht und so stark gegossen ist, daß ein Zerbrechen durch Steine unmöglich wird. Setzt sich nun ein Stein zwischen Kegel und Rippen, so steht die Maschine still oder es brechen die Zähne ab. Ein gußeiserner Einschüttetrichter F bedeckt das Ganze.

Will man mehr als einen Mann an der Maschine arbeiten lassen, so fügt man eine zweite Welle G mit einem Vorgelege H hinzu, und erhält so die entsprechend vergrößerte Geschwindigkeit.

Die Qualität des Muses der Lambert'schen Maschine ist ganz vorzüglich; die Quantität bei einem Manne 12 bis 15 Scheffel, bei zwei Leuten 20 bis 25 Scheffel pro Stunde. Der Preis dieser Maschine ist 50 Thaler.

Digitized by Google

VIII.

Ueber ein neues Verfahren, Zeitbestimmungen genau von einem Orte nach einem andern zu übertragen; von A. Rodier.

Aus den Comptes rendus, Mai 1860, Nr. 7.

Es gibt in der Uhrmacherkunst kein Mittel, eine Uhr in vollkommen gleichen Gang mit einer andern zu bringen, und mithin kein Verfahren, um Zeitbestimmungen genau auf fernliegende Orte zu übertragen.

Das conische Pendel ist im Stande, diese Aufgabe zur Lösung zu bringen. Entsprechend aufgehängt, gibt es Resultate, welche denen der besten Uhren mit seitwärts schwingendem Pendel gleich kommen.

Die Uhren mit conischem Pendel, welche seit einiger Zeit (in Frankreich) ausgeführt wurden, sind, mit Ausnahme der Aufhängungsvorrichtung des Pendels, auf gleiche Weise construirt. Das unterhalb des Pendels angebrachte Gangwerk führt diesen mittelst des letzten Triebrades des Räderwerkes, dessen verticale Achse einen leichten Arm trägt, welcher einen schwachen Stift am Ende des Pendels leitet.

Ohne eines andern Mechanismus zu bedürfen, ohne Schwierigkeiten zu finden, ohne Versuche anstellen zu müssen, kann man eine derartige Uhr beziehungsweise um irgend einen Zeitabschnitt, von dem kleinsten Bruchtheile einer Secunde bis zur unbegränzten Zahl ganzer Secunden vor- oder nachgehen machen. Ich sagte beziehungsweise, weil es sich hier nicht darum handelt, den täglichen Gang der Uhrbewegung zu reguliren, sondern um die Einstellung auf die Stunde.

Die Lösung der Aufgabe beruht auf der Eigenthümlichkeit des Pendels, seine Schwingungsebene beizubehalten und auf dem Ergebniß der Versuche, welche Bravais früher im Observatorium zu Paris über dieselbe Eigenschaft des conischen Pendels angestellt hat.

Wenn eine Uhr mit conischem Pendel von einer Länge, die so berechnet ist, daß jede Kreisschwingung sich in einer Secunde vollzieht, auf eine horizontale Scheibe gesetzt wird, welche sich um ihren Mittelpunkt dreht, so wird, sobald man diese Scheibe in dem Sinne bewegt, in welchem das Pendel schwingt, man die Uhr aufhalten; bewegt man die Scheibe im entgegengesetzten Sinne, so wird die Uhr vorgehen. Schwingt das Pendel nach rechts um, so wird man bei einer Umdrehung der ganzen Uhr nach der rechten Seite dieselbe um eine Secunde zurückhalten; bei

Digitized by Google

zwei Umdrehungen um zwei Secunden, bei einer Zehntel-Umdrehung um eine Zehntel-Secunde ꝛc. Das Gelingen dieses Versuches erfordert keine besondere Vorsicht. Ein gleiches Resultat erfolgt, wenn man statt die ganze Uhr zu drehen, nur das Gangwerk derselben dreht. Da aber die Nothwendigkeit auf diese Weise eine ganze Uhr zu verrücken, abgesehen von anderen praktischen Schwierigkeiten, das Ablesen der Zeit sehr unbequem machen kann, so sind die Uhren, welche ich der Akademie der Wissenschaften vorlege, mit einem sehr einfachen Mechanismus versehen, welcher dieselbe Wirkung als die erwähnte Verrückung hat. An diesem beigefügten Mechanismus sind die gewöhnlichen Vorrichtungen zur elektrischen Fortpflanzung der Zeit nach entfernten Orten angebracht.

IX.

Das Heiz- und Ventilationssystem von Dr. van Hecke.

Aus Förster's allgemeiner Bauzeitung, 1860 Heft 2.

Nachdem der Belgier Dr. van Hecke mehrere öffentliche Anstalten zu Brüssel nach einer von ihm erfundenen Methode mit Erfolg geheizt und ventilirt hatte, und es sich herausstellte, daß sein System mit wesentlicher Ersparniß gegen die bisher bekannten Methoden verbunden ist, so wurde in dem Pavillon Nr. 4 des Hospitals Beaujou der im Folgenden beschriebene Apparat nach Hecke's Angaben eingerichtet, wobei die Bedingungen gestellt wurden, die Wärme in den Sälen bei irgend welcher äußeren Temperatur stets auf 16° C. zu erhalten und behufs der Lufterneuerung in denselben pro Stunde und pro Bett 60 Kubikmeter reine Luft zu liefern. Da der gedachte Pavillon in drei über einander liegenden Stockwerken 58 Kranke enthält, so beträgt das Volum der Lufterneuerung pro Stunde 3480 Kubikmeter. Die Commission, welche nach geschehener Einführung dieses Heiz- und Ventilationssystems die Leistungen desselben zu untersuchen und darüber Bericht zu erstatten hatte, gab das Gutachten ab, daß Hr. van Hecke die ihm gestellten Bedingungen nicht nur aufs Beste erfüllt, sondern noch solche Arbeiten ausgeführt habe, die nicht zu seinen Verpflichtungen gehörten, jedoch von der Beschaffenheit sind, daß sie das Wohlseyn der Kranken vermehren.

Die Heizung wird vermittelst eines im Keller stehenden Ofens bewirkt, zu welchem die Luft durch eine runde Zinkröhre von 0,75 Met. im Durch-

Digitized by Google

messer geführt wird, welche sich, nachdem sie den Keller horizontal durchschnitten hat, hebt, um sich als senkrechter, gemauerter Canal fortzusetzen, der sich in einem Garten etwa 2,0 Met. über dem Boden endigt und daselbst den Lufteinlaß bildet.

Nachdem die Luft die Ofenröhren durchströmt und sich in denselben erwärmt hat, tritt sie in ein großes Rohr, das sie in die drei übereinander liegenden Säle vertheilt; bevor sie aber dahin gelangt, geht sie über ein ganz mit Wasser angefülltes Gefäß, von dem sie die gehörige Feuchtigkeit annimmt. Man ersieht aus dieser Einrichtung, daß die für die Säle bestimmte Luft bloß aus dem Garten aufgenommen wird, ohne mit der Luft des Kellers in Berührung zu kommen.

Man kann auch die Luft, anstatt sie in dem Ofen circuliren zu lassen, durch einen directen Canal in die Säle leiten. Am Anfang des Ofencanals befindet sich ein bewegliches Register, um der Luft diese oder jene Richtung zu geben, je nachdem man sie erwärmen oder die äußere Temperatur verwenden will. Das theilweise offene Register gestattet sogar die Vermischung der beiden Luftströme verschiedener Temperatur und die Verminderung der Wärme in einem Saale, wenn sie daselbst momentan zu stark geworden wäre.

Der Luftcanal endigt in der Mitte des untersten Saales im Niveau des Fußbodens und ist mit einem großen gußeisernen Tambour von der Form eines Parallelepipedes bedeckt, dessen vier senkrechte Seitenöffnungen durchbrochene Thüren haben, durch welche die Luft in diesen Saal strömt. Dieser Tambour enthält Roste, auf die man die Wäsche legen kann, welche erwärmt werden muß und worauf man auch die für die Kranken bestimmten Getränke stellt.

In die runde Oeffnung von 0,75 Met. im Durchmesser, in welche der Luftcanal im Niveau des Fußbodens ausmündet, greift ein senkrechtes Rohr von 0,60 Met. Durchmesser ein, das zum ersten Stock hinaufführt; es verbleibt demnach zwischen diesen beiden Röhren ein ringförmiger Raum, welcher veranlaßt, daß ein Theil der Luft sich im Erdgeschoß aufhalten kann. Die zuströmende Luft theilt sich also in zwei Theile: die eine dringt in das Erdgeschoß, während die andere, die ihren senkrechten Weg fortsetzt, in das aufsteigende Rohr tritt und für die oberen Etagen bestimmt ist. Ein Register, das man vermittelst eines Viertelkreises stellen kann, gestattet die Verminderung des Canaldurchschnitts und die Modification des Luftvolums, das für die verschiedenen Etagen bestimmt ist. Wäre das Register völlig geschlossen, so würde alle Luft im Erdgeschoß verbleiben; öffnet man es mehr oder minder, so vermehrt man nach Belieben die für die oberen Etagen bestimmte Luft.

Digitized by Google

In der ersten Etage besteht eine ähnliche Einrichtung wie im Erdgeschoß. Vermittelst eines Registers hält man ein gewisses Luftvolum für dieses Stockwerk auf, während der übrige Theil zur zweiten Etage geht, wo die senkrechte Steigröhre nicht mehr existirt und wo sich bloß eine Trommel befindet, die denen der anderen Stockwerke gleich ist.

Die frische Luft für die Heizung und Ventilation dringt demnach durch den mittleren Theil der Säle ein, und zwar durch sehr breite Oeffnungen, damit sie nicht in Folge zu großer Geschwindigkeit unangenehmen Zug veranlaßt.

Die Luft, welche sich in den Sälen aufgehalten, entweicht aus denselben durch vier Austrittscanäle in den Ecken. Diese Anzahl ist zu beschränkt; da aber der Pavillon bereits bestand als man das Heizungs- und Lüftungssystem anbrachte, hat man es unterlassen mehrere Ausläße anzubringen, weil sie durch den Durchbruch der Mauern viele Kosten verursacht oder zur Nothwendigkeit geführt hätten vorspringende Canäle anzulegen, welche den Sälen ein schlechtes Ansehen geben.

Die drei Canäle in jeder Ecke, welche den drei Sälen angehören, stehen über einander senkrecht bis zum Dachboden, wo sie in einem horizontalen Canal von Zink ausmünden, der bis zur Hälfte der Länge des Raumes läuft, wo die vier Leitungen sich in einem in der Mitte stehenden Tambour vereinigen, über dem sich die Auslaßesse erhebt, die aus einem 0,75 Met. haltenden Cylinder von Zink besteht. An den Durchschneidungspunkten der aus den Sälen kommenden Canäle und der Dachbodenleitungen sind Register angebracht, um die Oeffnungen zu stellen und folglich den Zug zu regeln, der in den verschiedenen Sälen stattfindet.

Die Luft der Säle, welche zum großen Theil durch die so eben besprochenen Austrittscanäle entweicht, hat noch eine andere Ausströmung durch die Aborte. Diese Oeffnung, an dem oberen Theile des Gemaches angebracht, steht auch in Verbindung mit dem Canal des Dachbodens. Die durch eine Oeffnung am unteren Theil der Cabinetsthüren tretende Luft des Saals steigt zur Austrittsöffnung und reißt die Luft des Cabinets und folglich jeden Geruch mit sich fort. Die Oeffnungen der Abtritte bleiben hierbei geschlossen und die Ventilation bewirkt lediglich die Reinigung des Gemachs. Diese Ventilation ist vollkommen hinreichend, und in keinem Spitale findet man so geruchlose Abtritte als in dem Pavillon Nr. 4 des Hospitals Beaujou.

Zum Schluß dessen, was die Einführung und Ausströmung der Luft betrifft, muß noch einer Quelle reiner Luft gedacht werden, die als Nebensache betrachtet werden kann, nichts desto weniger aber ihre Bedeutung

Digitized by Google

hat. Im Erdgeschosse am Eingang in den Keller befindet sich eine kleine Dampfmaschine, von der alsbald die Rede seyn wird. Das Rauchrohr der Feuerung nebst dem des Ofens ist mit einem concentrischen Mantel umgeben, dessen unteres Ende mit dem Aeußern in freier Verbindung steht, wo er durch seine in den Garten gehende Oeffnung reine Luft aufnimmt, die in dem ringförmigen Raum um die Rauchröhre herum circulirt, an dieser sich erwärmt und nach der Höhe des Gebäudes strömt. Dieser Luftcanal liegt in der Stärke der Mauer, welche die Säle von dem Treppenhause trennt. In jeder Etage hat er drei Oeffnungen, und zwar eine, die sich nach dem Saale öffnet, während die zweite nach der Treppe und die dritte nach der Kammer mit zwei Betten geht.

Diese unverschlossenen Oeffnungen geben der Luft während des Winters freien Durchgang; im Sommer läßt man sie bis zum oberen Theil des Gebäudes hinauf steigen, wo sie entweicht; doch hat man diese warme Luft auch benutzt, indem man sie in den als Trockenstube eingerichteten Dachboden abführt.

Wenn die obere Oeffnung dieses Luftcanals geschlossen ist, wie im Winter, so verbreitet sich die warme Luft in den Sälen und im Treppenraum, deren Temperatur sie unterhält. Wenn im Sommer die Oeffnung offen ist, zieht das Rauchrohr die Luft aus den Sälen an und erzeugt folglich eine Vermehrung der Ventilation.

Die am Eingange des Kellers stehende kleine Dampfmaschine hat den Zweck, einen Ventilator in Bewegung zu setzen, der anfänglich in dem oberen Theile des Canalsystems in der Dachesse angebracht war. Eine Riemenscheibe pflanzt die Bewegung vom Erdgeschosse zum Dachboden fort, und der Ventilator bringt dann eine Ansaugung der Luft aus den Sälen hervor. Der Apparat van Hecke's bewirkt also eine Lufterneuerung durch eine mechanische Kraft. Seit seiner Einführung hat er eine wesentliche Zuthat erhalten, indem van Hecke einen zweiten, dem ersten gleichen Ventilator in der unteren Windlutte der Leitung am Anfang der Luftsäule in dem Keller aufstellte. Indem er denselben in Verbindung mit der Maschine brachte, drückt er die Luft in den Sälen, die er nach Außen ansaugt, und liefert demnach eine Ventilation durch Eintreibung, ähnlich der, welche der Apparat von Thomas und Laurens im Hospital Lariboisière hervorbringt.

Der Apparat ist demnach so eingerichtet, daß man nach Belieben durch Ansaugung, indem man den oberen Ventilator in Bewegung setzt, oder durch Eintreibung ventiliren kann, wenn man die Maschine mit dem im unteren Theile befindlichen Ventilator in Verbindung bringt. Diese Abwechselung des Systems geschieht durch eine einfache Veränderung der

Digitized by Google

die Bewegung übertragenden Riemenscheibe; eine in einigen Minuten sehr leicht zu bewirkende Operation.

Diese Eigenthümlichkeit verleiht dem Apparat ein großes Interesse, weil man dadurch den relativen Werth der beiden unter gleichen Bedingungen bewirkten Ventilationsmethoden bestimmen und für diese oder jene Jahreszeit diejenige wählen kann, welche sich durch die Erfahrung vortheilhafter gezeigt hat.

Der Ventilator van Hecke's besteht aus zwei Schaufeln an zwei Stäben, die senkrecht zur Umdrehungsachse eingelassen und 50 bis 60° geneigt sind. Eine Eigenthümlichkeit, welche diesen Ventilator auszeichnet, ist die, daß die Neigung der Schaufeln nicht constant ist, indem sie sich mit der Geschwindigkeit der Umdrehungsbewegung verändert.

Ein wichtiger Gegenstand im ganzen Ventilationssystem ist ein Apparat, welcher gestattet, sich von der Wirkung der Methode in einem gegebenen Moment zu überzeugen. Der gewöhnliche Anemometer kann stets benutzt werden, um diesen Zweck zu erreichen, doch erheischt die Behandlung desselben eine Geschicklichkeit und eine so eigenthümliche Sorgfalt, wie man sie von einem gewöhnlichen Diener der Verwaltung nicht verlangen kann. Bei dem Apparate von Thomas und Laurens ist die Sache einfacher, denn um eine genaue Messung der Ventilation zu erlangen, braucht man nur die Anzahl der Kolbenstöße der Maschine während einer Minute zu zählen; und da die Ventilation für eine gewisse Geschwindindigkeit der Maschine nach den gemachten Versuchen bekannt ist, so bedarf es nur einer einfachen Proportion, um das Luftvolum zu berechnen, das dem Moment correspondirt, in welchem man eine Beobachtung macht. Um diese Ermittelung noch zu erleichtern, hat man vorgeschlagen, an der Maschine einen Zähler anzubringen, welcher die Anzahl der in einer gewissen Zeit erfolgten Kolbenstöße und folglich das Luftvolum angibt, das in die Säle befördert wird. Van Hecke hat dasselbe Problem auf eine vollständige und sehr befriedigende Weise vermittelst eines in die Auslaßesse oder in den Windluttencanal gestellten Anemometers gelöst, der aus zwei metallenen Flügeln besteht, welche 55° gegen die Umdrehungsachse geneigt sind. Da sie eine Länge haben, die dem Halbmesser der Leitung, deren ganzen Querschnitt sie decken, beinahe gleich ist, so nehmen sie eine Geschwindigkeit an, die im Verhältniß zu dem Mittel der Geschwindigkeiten der verschiedenen flüssigen Venen steht, aus denen die Luftsäule zusammengesetzt ist. Wenn man mit einem gewöhnlichen Anemometer arbeitet, der nur einen geringen Querschnitt hat, so muß man durch Rechnung den Punkt ermitteln, wo man ihn aufzustellen hat, um

Digitized by Google

eine mittlere Geschwindigkeit zu erlangen. Bei dem großen Anemometer van Hecke's findet etwas Aehnliches nicht statt, weil seine Flügel die Wirkung aller Flüssigkeitsstrahlen gleichzeitig empfinden. Das Instrument wird in einem cylindrischen Einschnitt von demselben Durchmesser wie die Esse, wovon er einen Theil ausmacht, gestellt, und kann mit der größten Leichtigkeit weggenommen und wieder hingestellt werden. Die Achse des Anemometers setzt einen Zähler in Bewegung, welcher die Zahl der Umgänge angibt, die in einer bestimmten Zeit stattfinden, und wonach man dann das eingeströmte Luftquantum berechnen kann, wenn man das einer Umdrehung correspondirende kennt.

Der Zähler hat vier Zifferblätter A, B, C, D, jedes mit 100 Eintheilungen; jede Theilung des Blattes A entspricht einer Achsenumdrehung des Anemometers; eine ganze Umdrehung dieses Blattes gibt eine Theilung des Blattes B u. s. w. Das Instrument kann also 100,000000 Umgänge bezeichnen und länger als ein Jahr im Gange seyn, ohne daß die Anzeichnung aufhört. Wenn man eine Beobachtung machen will, so zeichnet man zuerst die Angaben der Zifferblätter in der Ordnung D, C, B, A an einer Tabelle auf, die an dem Zähler selbst sich befindet, dann läßt man den Apparat einige Stunden, Tage und mehrere Monate gehen, und am Ende der gewünschten Zeit liest man die Angabe der Zifferblätter von neuem ab. Die ersten Angaben von den zweiten abgezogen, geben die Anzahl der Umgänge an, die man nur mit dem einer Umdrehung entsprechenden Luftvolum zu multipliciren braucht, um das Totalvolum der durchgeführten Luft zu erhalten.

Dr. van Hecke brachte an seinem Apparat noch ein kleines Instrument zu dem Zweck an, ohne Berechnung und durch einen bloßen Hinblick in irgend einem Momente einen Begriff von dem Zustande der Ventilation zu erhalten. Eines dieser Instrumente wird nächst dem Ventilator und dem Anemometer in die Esse gestellt. Es besteht aus einer sehr leichten, metallenen Scheibe, die sich um einen ihrer Durchmesser dreht und durch ein Gegengewicht balancirt wird. Ist die Luft in der Säule in Ruhe, so steht die Scheibe horizontal, weicht aber unter dem Einflusse einer Strömung von dieser Stellung ab und entfernt sich mehr und mehr von derselben, je nach der Stärke der Strömung, bis sie in Folge einer großen Stromgeschwindigkeit, die von der Beweglichkeit der Scheibe abhängt, senkrecht wird. Für einen und denselben Apparat läßt sich die Empfindlichkeit modificiren, indem man die Stellung des Gegengewichts an dem Stabe verändert, der ihm als Hebel dient.

Die Oscillationen der Scheibe theilen sich mittelst einer Schnur und einer Glockenbewegung Zeigern mit, die sich auf den in den verschiedenen

Digitized by Google

Etagen angebrachten Zifferblättern bewegen. Es ist klar, daß die Schwingungen der Scheibe und folglich die Bewegungen der Zeiger die Luftvolumina nicht angeben, die durch die Leitungen ziehen; sie weisen bloß die wirkliche Geschwindigkeit des Luftstromes nach; da aber diese Geschwindigkeiten mit den Volumen zusammenhängen, so ist es begreiflich, daß die Eintheilung der Zifferblätter so eingerichtet werden kann, daß die Luftvolumina anstatt bloß die Geschwindigkeiten angegeben werden können.

Zur Vervollständigung der Beschreibung dieses Heiz- und Ventilationssystems muß noch von einem Apparat gesprochen werden, der noch nicht aufgestellt war und welchen van Hecke construiren ließ, um ihn in den gemauerten Canal zu stellen, der vom Keller aus die Luft in dem Garten aufnimmt. Er hat den Zweck, die Luft im Sommer abzukühlen, die in die Säle strömen soll. Er besteht aus zwei horizontalen, 1,50 Met. über einander gelegten Cylindern; an der Achse des oberen Cylinders befindet sich eine Rolle, welche die Bewegung der Triebwelle aufnimmt; der untere Cylinder taucht in ein Gefäß, das durch Wasser von der Temperatur des Brunnenwassers, die noch durch Einlage von Eis vermindert werden kann, gefüllt ist. Schnüre oder Bänder ohne Ende verbinden die beiden Cylinder, die sich gleichzeitig bewegen.

Die Luft welche in der Leitung circulirt, ist gezwungen über diese stets nassen Bänder zu streichen, und nimmt daher eine viel niedere Temperatur an, als die der von Außen aufgenommenen Luft ist.

Hinsichtlich der ausführlichen Untersuchungen, welche mit diesem Heiz- und Ventilationssystem vorgenommen worden sind, verweisen wir auf unsere Quelle.

X.

Verfahren zum Filtriren der Flüssigkeiten, von Paul Morin und Comp. in Paris

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1860, S. 220.

Mit einer Abbildung auf Tab I.

Das neue Filtrirsystem, welches sich Paul Morin u. Comp. zu Paris am 19. Januar 1859 für Frankreich patentiren ließen, ist speciell auf den Atmosphärendruck begründet, welcher durch die Bildung eines

Digitized by Google

leeren Raumes mittelst Condensirung der in den Apparat unterhalb die zu filtrirenden Masse eingeführten Dämpfe zur Wirksamkeit gebracht wird.

Dieser Apparat ist zum Waschen von allen Substanzen bestimmt, aus denen man durch Wasser oder eine andere Flüssigkeit die lösbaren Bestandtheile ausziehen will, indem man dem Waschen unmittelbar das Filtriren nachfolgen läßt.

Derselbe kann in gleicher Weise bloß als Filter für irgend welche Flüssigkeiten, Fette, Alkohol 2c., überhaupt in allen Fällen dienen, wo man aus einer Flüssigkeit feste Körper abscheiden will, welche mit derselben gemischt oder darin suspendirt sind.

Man kann ihn endlich auch, in bestimmten Grenzen, anstatt der Presse oder Centrifugalmaschinen, zum theilweisen Trocknen verschiedener Substanzen anwenden.

Fig. 37 stellt den Filtrirapparat in senkrechtem Durchschnitte dar. Er besteht im Wesentlichen aus einem cylindrischen Gefäße mit hinreichend fester Wandung; man kann ihn aus Eisenblech, oder aus jedem andern den erforderlichen Widerstand leistenden Metall herstellen, welches gegen Oxydation durch Verzinnen, Plattiren, einen galvanoplastischen Ueberzug oder entsprechenden Anstrich geschützt wird. Er kann auch in gewissen Fällen inwendig mit einem Holzfutter bekleidet seyn, welches durch seine geringe Wärmeleitungsfähigkeit den Vortheil gewährt, bei der Berührung mit dem Dampfe eine geringere Condensirung als ein Metall zu veranlassen.

Auf der Mitte seiner Höhe ist das Gefäß im Innern mit einem ringsherum laufenden Rande a von einigen Centimetern Vorsprung versehen. Dieser Rand trägt einen durchlöcherten, metallenen oder hölzernen Siebboden c, über welchen ein Metallgewebe i gelegt wird.

Ueber dieses Gewebe wird erst das eigentliche Filter f ausgebreitet, welches aus Leinwand, Filz, Werg, gekämmter Watte, Schwämmen, Sand, pulverisirtem Bimsstein 2c. besteht. Ueber dieser filtrirenden Masse wird ein zweites Metallgewebe i^1 angebracht und das Ganze durch eine metallene Ringleiste i^2 zusammengehalten, welche mittelst Splintbolzen gegen das obere Gewebe, somit gegen die untere Scheibe stark gepreßt wird. Peripherische Streifen von Kautschuk, Filz, Hader oder ähnlichen Stoffen dienen dem Rande des Siebbodens zur dichtenden Unterlage, so daß die Flüssigkeiten genöthigt sind durch das Filter hindurchzugehen.

Am untern Theile des Apparates sind drei Hähne angebracht, von denen der eine R an dem unteren Ende des Bottichs A in Verbindung mit einem nach dem Dampferzeuger gehenden Rohre steht. Der Hahn R^1 unterhalb der eigentlichen Filtrirvorrichtung setzt das

Digitized by Google

Innere des Apparates mit der Atmosphäre in Communication. An R^2 sitzt ein Ablaßhahn zum Abführen der filtrirten Flüssigkeiten.

Um den Apparat in Thätigkeit zu setzen, bringt man in den oberen Raum A, welcher offen ist, die zu filtrirende Flüssigkeit. Man öffnet die Hähne R und R^1, um den Raum B mit Dampf zu füllen und daraus die atmosphärische Luft zu vertreiben. Sobald der Dampf in Menge aus dem Hahne R^1 wieder ausströmt, schließt man den erstern und darauf den Hahn R. Nach kurzer Zeit condensirt sich der Dampf, es entsteht sofort im Raume B eine Luftleere und dann treibt der Atmosphärendruck die Flüssigkeit in A durch das Filter f hindurch.

Die festen Bestandtheile lagern sich auf dem Filter in einer gleichmäßigen Schicht ab und zwar um so dichter und trockener, je zarter diese Substanzen sind oder je mehr Widerstand sie der Filtration entgegensetzen.

Wenn man nach dieser ersten Operation ein Waschen der auf dem Filter gebliebenen festen Bestandtheile vorzunehmen wünscht, so genügt es, dieselben mit Flüssigkeit zu übergießen und von Neuem wie vorher eine Luftleere herzustellen.

Um ein vollständigeres Waschen zu bewerkstelligen, kann man vor Herstellung der Luftleere die Substanzen in dieser Flüssigkeit aufrühren, oder wenn man eine heiße Waschung ausführen will, Dampf mittelst einer Schlange oder Brause zutreten lassen.

Anstatt aus einem cylindrischen Gefäße mit zwei horizontalen Abtheilungen, kann das Filter aus zwei verschiedenen Gefäßen bestehen, welche mit einander durch ein Rohr verbunden sind, das mit einem Hahn versehen ist, welcher während des Dampfeintritts verschlossen bleibt. Durch diese Einrichtung wird der Verlust des Dampfes vermieden, welcher sich an der untern Seite des kalten und feuchten Filters condensirt. Der Filtrirapparat muß in diesem Falle sehr nahe an den Boden des obern Gefäßes gebracht werden, ohne jedoch denselben zu berühren.

Die beiden fraglichen Gefäße können auch horizontal nebeneinander gesetzt werden und das communicirende Rohr geht dann von einem Boden nach dem andern. Diese Einrichtung, wobei nur ein geringer Verlust an Atmosphärendruck stattfindet, erleichtert die Arbeit, weil der Apparat eine geringere Höhe bekommt.

Anstatt die Luftleere durch Condensation des Dampfes zu bewirken, wie es oben auseinander gesetzt wurde, kann man auch eine gewöhnliche Luftpumpe benutzen, wenn Substanzen zu behandeln sind, bei welchen die Berührung oder Mischung mit dem Condensationswasser vermieden werden muß.

Digitized by Google

XI.

Ueber einen neuen Satz aus der Wärmelehre; von Professor G. Kirchhoff.

Aus den Verhandl. des naturwiss. medicin. Vereins zu Heidelberg, Bd. II S. 16, durch die Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, 1860 S. 317.

Der Verf. hat die in seiner früheren Mittheilung [2] aufgestellte Thatsache, daß eine Flamme ausschließlich für solche Strahlen, wie sie sie selbst aussendet, theilweise undurchstichtig ist, zu beweisen gesucht, und gelangt durch einfache theoretische Betrachtungen zu einem Satze, der sie als eine unmittelbare Folgerung in sich schließt. Er theilt diesen Satz, der auch in anderen Beziehungen wichtig zu seyn scheint, in Folgendem mit:

Ein heißer Körper sendet Wärmestrahlen aus. Wir fühlen diese Strahlen sehr deutlich in der Nähe eines geheizten Ofens. Die Intensität der Wärmestrahlen, die ein Körper aussendet, hängt von der Natur und der Temperatur desselben ab, ist aber ganz unabhängig von der Beschaffenheit der Körper, auf welche sie fallen. Wir fühlen die Wärmestrahlen nur bei sehr heißen Körpern, aber sie werden ausgegeben von einem Körper, welches auch seine Temperatur seyn möge, freilich in um so geringerem Grade, je niedriger seine Temperatur ist. Durch die Wärmestrahlen, die ein Körper aussendet, verliert derselbe Wärme, und seine Temperatur muß sinken, wenn der Verlust nicht ersetzt wird. Ein Körper, der rings umgeben ist von Körpern derselben Temperatur, ändert seine Temperatur nicht; bei ihm wird der Verlust an Wärme, den die eigene Strahlung herbeiführt, gerade ersetzt durch die Strahlen, welche die Umgebung ihm zusendet, und von denen er einen Theil absorbirt. Die Strahlenmenge, die er in einer gewissen Zeit absorbirt, muß derjenigen genau gleich seyn, welche er in derselben Zeit aussendet. Es muß dieses gelten, welches auch die Beschaffenheit des Körpers ist: je mehr Strahlen ein Körper aussendet, desto mehr von den auf ihn fallenden Strahlen muß er auch absorbiren. Man hat die Intensität der Strahlen, die ein Körper aussendet, sein Ausstrahlungs- oder Emissionsvermögen genannt, und den Bruch, der angibt, den wievielten Theil der auffallenden Strahlen er absorbirt, sein Absorptionsvermögen; je größer das Emissionsvermögen eines Körpers ist, desto größer muß auch sein Absorptions-

[2] Polytechn. Journal Bd. CLVI S. 82.

Digitized by Google

vermögen seyn. Eine etwas näher eingehende Betrachtung führt zu dem Schlusse, daß das Verhältniß zwischen dem Emissions- und Absorptionsvermögen bei einer Temperatur für alle Körper das Nämliche seyn muß, einem Schlusse, der in vielen einzelnen Fällen bestätigt ist durch Versuche, die theils den letzten Jahrzehnten, theils einer viel älteren Zeit angehören. Die Richtigkeit dieses Schlusses setzt aber wesentlich voraus, daß die in Betracht kommenden Wärmestrahlen gleicher Art sind, daß diese qualitativ nicht so verschieden sind, daß ein Theil von ihnen stärker, ein anderer schwächer von den Körpern absorbirt wird; wäre dieses der Fall, so könnte man von dem Absorptionsvermögen eines Körpers schlechthin gar nicht sprechen, eben weil dieses für die verschiedenen Strahlenarten ein verschiedenes wäre. Nun ist es seit langer Zeit bekannt, daß es wirklich verschiedene Arten von Wärmestrahlen gibt, und daß diese im Allgemeinen von den Körpern in ungleichem Maaße absorbirt werden. Es gibt dunkle und leuchtende Wärmestrahlen; von den meisten weißen Körpern werden jene fast vollständig, diese fast gar nicht absorbirt. Ja, die Mannichfaltigkeit der Wärmestrahlen ist nicht kleiner, als die Mannichfaltigkeit der verschiedenen farbigen Lichtstrahlen, sondern noch größer. Die Wärmestrahlen, die dunklen wie die leuchtenden, verhalten sich gerade so, wie die Lichtstrahlen in Bezug auf die Fortpflanzung, in Bezug auf Reflexion, Brechung, Doppelbrechung, Polarisation, Interferenz, Beugung; bei den leuchtenden Wärmestrahlen ist es nicht möglich das Licht von der Wärme zu trennen; wenn das eine in einem gewissen Verhältniß geschwächt wird, wird das andere in demselben Verhältniß geschwächt. Diese Thatsachen haben zu der Ueberzeugung geführt, daß Licht- und Wärmestrahlen ihrem Wesen nach identisch sind, daß die Lichtstrahlen eine Classe der Wärmestrahlen bilden. Die dunkeln Wärmestrahlen unterscheiden sich hiernach von den Lichtstrahlen gerade so, wie die verschiedenfarbigen Lichtstrahlen unter einander, durch die Schwingungsdauer, die Wellenlänge, die Brechbarkeit, sie sind nicht sichtbar, weil die Medien unseres Auges für sie undurchdringlich sind. Eine qualitative Verschiedenheit zwischen Lichtstrahlen findet nicht allein in Hinsicht der Farbe statt, sondern auch in Hinsicht des Polarisationszustandes. Man hat deßhalb unter den Wärmestrahlen zu unterscheiden nicht allein solche von verschiedener Wellenlänge, sondern unter Strahlen gleicher Wellenlänge auch noch solche von verschiedenem Polarisationszustande. Nimmt man Rücksicht auf die Verschiedenartigkeit der Wärmestrahlen, so verlieren die Schlüsse ihre Gültigkeit, durch welche man den Satz von der Proportionalität des Emissions- und Absorptionsvermögens abgeleitet hat. Ob ein ähnlicher Satz bei Rücksicht auf diese Verschiedenartigkeit besteht, darüber ist bis jetzt Nichts

Digitized by Google

ausgemacht, weder durch theoretische Betrachtungen, noch durch Versuche. Der Verf. hat diese Lücke ausgefüllt; er hat gefunden, daß der Satz von der Proportionalität des Emissions- und Absorptionsvermögens gilt, wie verschiedenartig die Strahlen auch seyn mögen, welche die Körper aussenden, wenn man die Begriffe des Emissions- und Absorptionsvermögens auf Strahlen einer Art bezieht; oder präciser ausgesprochen, lautet der vom Verf. gefundene Satz:

Man denke sich vor einem Körper C zwei Schirme S_1 und S_2 aufgestellt, in denen zwei kleine Oeffnungen 1 und 2 sich befinden. Durch diese Oeffnungen tritt von dem Körper ein Strahlenbündel. Von diesem fasse man den Theil ins Auge, der einer gewissen Wellenlänge λ entspricht, und zerlege denselben in zwei polarisirte Componenten, deren Polarisationsebenen zwei auf einander rechtwinkelige, durch die Achse des Strahlenbündels gelegte, sonst willkürliche Ebenen, a und b sind. Die Intensität der nach a polarisirten Componente sey E (Emissionsvermögen). Nun stelle man sich vor, daß umgekehrt durch die Oeffnungen 2 und 1 auf den Körper C ein Strahlenbündel falle, das von der Wellenlänge λ und nach der Ebene a polarisirt ist. Der Bruchtheil dieses Strahlenbündels, der von dem Körper C absorbirt wird, sey A (Absorptionsvermögen). Dann ist das Verhältniß $\frac{E}{A}$ unabhängig von Größe, Lage, Natur des Körpers, und allein bedingt, außer von der Größe und Lage der Oeffnungen 1 und 2, von der Wellenlänge λ und der Temperatur.

Den Weg, auf dem der Verf. diesen Satz bewiesen hat, deutet er folgendermaßen an. Er ist dabei von der Voraussetzung ausgegangen, daß Körper denkbar sind, die bei sehr geringer Dicke alle Strahlen, die auf sie fallen, vollständig absorbiren, also das Absorptionsvermögen 1 besitzen. Er nennt solche Körper vollkommen schwarze oder kürzer schwarze. Die wirklich existirenden schwarzen Körper mit matter Oberfläche genügen dieser Bedingung nahe, aber nicht vollständig; sie reflectiren noch einen Theil der auf sie fallenden Strahlen. Es kam ihm zuerst darauf an, die Strahlung solcher vollkommen schwarzer Körper zu untersuchen. Der Körper C sey ein solcher. Die Schirme S_1 und S_2 seyen auch schwarz. Der Körper C werde in eine schwarze Hülle eingeschlossen, von welcher der Schirm S_1 einen Theil ausmacht, und die beiden Schirme werden durch eine schwarze Wand ringsum mit einander verbunden. Endlich werde die Oeffnung 2 durch eine schwarze Fläche, die er die Fläche 2 nennen wird, verschlossen. Das ganze System soll in allen seinen Theilen dieselbe Temperatur besitzen und durch eine für Wärme undurchdringliche Hülle vor Wärmeverlust nach Außen geschützt seyn. Unter diesen Um-

Digitized by Google

ständen kann die Temperatur des Körpers C sich nicht ändern; die Summe der Intensitäten der Strahlen, die er aussendet, muß daher gleich seyn der Summe der Intensitäten der Strahlen die er absorbirt, oder, da er alle absorbirt die ihn treffen, gleich seyn der Summe der Intensitäten der Strahlen die ihn treffen. Nun denke man sich folgende Veränderung bei dem Systeme vorgenommen: die Fläche 2 werde entfernt und ersetzt durch einen Hohlspiegel, der die ihn treffenden Strahlen vollständig reflectirt und der seinen Mittelpunkt im Mittelpunkt der Oeffnung 1 hat. Das Gleichgewicht der Wärme muß auch jetzt bestehen; auch jetzt muß die Summe der Strahlen die den Körper C treffen, gleich seyn der Summe der Strahlen, die er aussendet. Da er aber jetzt eben so viel aussendet als früher, so muß die Strahlenmenge, die der Hohlspiegel auf den Körper C wirft, gleich der Strahlenmenge seyn, welche die Fläche 2 ihm zusendete. Der Hohlspiegel entwirft von der Oeffnung 1 ein Bild, das mit ihr selbst zusammenfällt. Aus diesem Grunde gelangen nach einer Reflexion am Hohlspiegel gerade diejenigen Strahlen zum Körper C zurück, die dieser durch die Oeffnungen 1 und 2 aussenden würde, wenn die letztere frei wäre; und die Intensität dieser Strahlen ist also gleich der Intensität der Strahlen, welche die Fläche 2 durch die Oeffnung 1 hindurchschickt. Die letztere Intensität ist aber offenbar unabhängig von der Natur des Körpers C, und so folgt dann, daß die Intensität des Strahlenbündels, welches von dem Körper C durch die Oeffnungen 1 und 2 entsendet wird, unabhängig ist von der Gestalt, der Lage und Beschaffenheit des Körpers C, vorausgesetzt nur, daß derselbe schwarz und seine Temperatur eine gegebene ist. Nach dieser Betrachtung könnte aber noch die qualitative Zusammensetzung des Strahlenbündels eine andere werden, wenn der Körper C durch einen andern schwarzen Körper von derselben Temperatur ersetzt wird. Doch auch das ist nicht der Fall. Bezeichnet man das Emissionsvermögen dieses schwarzen Körpers, bezogen auf eine gewisse Wellenlänge und eine gewisse Polarisationsebene — also das, was durch E bezeichnet wurde unter der Voraussetzung, daß der Körper C ein beliebiger ist — durch e, so ist dieses e durchaus unabhängig von der Natur des Körpers C, wenn dieser nur schwarz ist. Um die Richtigkeit dieser Behauptung zu beweisen, ist eine Complication des gedachten Apparates nöthig. In das Strahlenbündel, welches von der Oeffnung 1 nach der Fläche 2 geht, werde eine kleine Platte eingeschoben, die so dünn ist, daß sie in den sichtbaren Strahlen die Farben dünner Blättchen zeigt; sie sey so geneigt, daß jenes Strahlenbündel sie unter dem Polarisationswinkel trifft; ihre Substanz sey so gewählt, daß sie eine merkliche Strahlenmenge nicht aussendet und nicht absorbirt. Die Wand, welche

Digitized by Google

die Schirme S_1 und S_2 verbindet, sey so gestaltet, daß in ihr das Spiegelbild liegt, welches die Platte von der Fläche 2 entwirft. An dem Orte und von der Gestalt dieses Spiegelbildes sey eine Oeffnung in der Wand angebracht, welche die Oeffnung 3 genannt wird. Ein Schirm sey so aufgestellt, daß keine gerade Linie von einem Punkte der Oeffnung 1 nach einem Punkte der Oeffnung 3 an ihm vorbeigezogen werden kann. Die Oeffnung 3 denke man sich zunächst durch eine schwarze Fläche, die ich die Fläche 3 nenne, verschlossen. Das ganze System soll dieselbe Temperatur besitzen; es besteht dann wiederum das Gleichgewicht der Wärme. Zu diesem tragen wesentlich auch Strahlen bei, die von der Fläche 3 ausgegangen sind, an der Platte eine Reflexion erlitten, die Oeffnung 1 durchdrungen und den Körper C getroffen haben. Diese Strahlen sind in der Einfallsebene der Platte polarisirt und enthalten, je nach der Dicke der Platte, bald mehr von einer, bald mehr von einer andern Farbe. Entfernt man die Fläche 3 und ersetzt sie durch einen Hohlspiegel, der seinen Mittelpunkt an dem Orte hat, an dem die Platte ein Spiegelbild von dem Mittelpunkt der Oeffnung 1 entwirft, so treffen die eben bezeichneten Strahlen, die von der Fläche 3 ausgehen, den Körper C nicht mehr, aber dafür treffen ihn andere, die von dem Hohlspiegel reflectirt sind, und das Gleichgewicht der Wärme besteht auch jetzt. Benutzt man, daß dieses gilt, wie man auch die Dicke der Platte wählen, und wie man diese um die Achse des durch die Oeffnungen 1 und 2 bestimmten Strahlenbündels drehen möge, so gelangt man durch eine Betrachtung, die derjenigen ganz ähnlich ist, die hier auseinandergesetzt wurde, zu dem Schlusse, daß das auf eine beliebige Wellenlänge und eine beliebige Polarisationsebene bezogene Emissionsvermögen des schwarzen Körpers C, welches durch e bezeichnet ist, von der weiteren Beschaffenheit dieses Körpers ganz unabhängig ist. Eine Folgerung, die dabei von selbst sich darbietet, ist die, daß alle Strahlen, welche ein schwarzer Körper aussendet, vollständig unpolarisirt sind.

Stellt man sich vor, daß bei der zuletzt beschriebenen Anordnung der Körper C kein schwarzer, sondern ein beliebiger ist, so findet man durch ganz ähnliche Betrachtungen die Gleichung

$$\frac{E}{A} = e \quad \ldots\ldots\ldots \quad 1),$$

welche eben ausspricht, daß für alle Körper das Verhältniß des Emissions- und Absorptionsvermögens dasselbe ist. Offenbar kann man diese Gleichung auch schreiben

Digitized by Google

$$E = A e \quad \ldots \ldots \ldots \quad 2)$$

$$\text{oder } A = \frac{E}{e} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 3).$$

Der Verf. erwähnt nun nach dieser Auseinandersetzung einige merkwürdige Folgerungen, die sich aus seinem Satze unmittelbar ergeben.

Wenn man einen gewissen Körper, einen Platindraht z. B., allmählich mehr und mehr erhitzt, so sendet er Anfangs nur dunkle Strahlen aus; bei der Temperatur, bei der er zu glühen anfängt, fangen sichtbare *rothe* Strahlen an sich zu zeigen; bei einer gewissen höheren Temperatur kommen *gelbe* Strahlen hinzu, bei einer noch höheren *grüne* u. s. f., bis er endlich weiß glüht, d. h. alle Strahlen, die im Sonnenspectrum vorhanden sind, ausgibt. Das Emissionsvermögen E des Platindrahtes ist daher = 0 für rothe Strahlen bei allen Temperaturen die niedriger sind als diejenige, bei welcher der Draht zu glühen anfängt, für gelbe Strahlen hört es bei einer etwas höheren Temperatur auf = 0 zu seyn, für grüne Strahlen bei einer noch höheren u. s. f. Nach der Gleichung 1) muß daher das Emissionsvermögen e eines vollkommen schwarzen Körpers aufhören = 0 zu seyn für rothe, gelbe, grüne Strahlen bei denjenigen Temperaturen, bei denen jener Platindraht anfing rothe, gelbe, grüne Strahlen auszusenden. Nun denke man sich irgend einen andern Körper, der allmählich erhitzt wird. Nach der Gleichung 2) muß dieser in Folge hiervon bei *denselben* Temperaturen, wie jener Platindraht, anfangen rothe, gelbe, grüne Strahlen auszusenden. Es müssen also *alle* Körper bei *derselben* Temperatur zu glühen beginnen, bei derselben Temperatur gelbe, bei derselben Temperatur grüne Strahlen auszugeben anfangen. Es ist hierdurch der theoretische Beweis für einen Satz geliefert, der vor 13 Jahren von *Draper* aus Versuchen gefolgert ist. Die Intensität der Strahlen von gewisser Farbe, die ein Körper bei gewisser Temperatur aussendet, kann aber sehr verschieden seyn; sie ist nach Gleichung 2) proportional mit dem Absorptionsvermögen A. Je durchsichtiger ein Körper ist, desto weniger leuchtet er. Das ist der Grund, weßhalb die Gase eine so sehr viel höhere Temperatur gebrauchen, um *merklich* zu glühen, als die meisten festen oder tropfbaren Körper.

Eine zweite Folgerung führt den Verf. zu dem Gegenstand seiner früheren Mittheilung zurück.

Die Spectra aller undurchsichtigen glühenden Körper sind continuirliche; sie enthalten weder helle noch dunkle Linien. Man kann daraus schließen, daß das Spectrum eines glühenden *schwarzen* Körpers — dieses Beiwort in demselben Sinne wie bisher gebraucht — auch ein solches

Digitized by Google

continuirliches seyn müßte. Das Spectrum eines glühenden Gases besteht, sehr oft wenigstens, aus hellen Linien, die durch ganz dunkle Zwischenräume von einander getrennt sind. Bezeichnet man mit E das Emissionsvermögen eines solchen Gases, so hat also das Verhältniß $\frac{E}{e}$ einen namhaften Werth für Strahlen, die den hellen Linien des Gasspectrums entsprechen, ist aber unmerklich für alle anderen Strahlen. Nach der Gleichung 3) ist aber eben dieses Verhältniß gleich dem Absorptionsvermögen des glühenden Gases. Dieses absorbirt also, wenn Strahlen durch dasselbe hindurchgeleitet werden, ausschließlich diejenigen, welche die Farben der hellen Linien seines Spectrums haben; für alle anderen Strahlen ist es vollkommen durchsichtig. Es folgt hieraus, daß das Spectrum eines glühenden Gases, wie der Verf. sich ausdrückt, umgekehrt werden muß, wenn hinter dasselbe eine Lichtquelle von hinreichender Intensität gestellt wird, die an sich ein continuirliches Spectrum gibt; d. h. es müssen die vorher hellen Linien des Gasspectrums in dunkle verwandelt werden, die auf hellem Grunde sich zeigen. Das glühende Gas wirft auf den Ort einer ihrer hellen Linien Licht, hält aber von demselben Orte durch Absorption einen Theil des Lichts der hinteren Quelle ab; die Menge dieses Lichtes wird größer seyn als die Menge jenes, sobald nur die hintere Lichtquelle hell genug ist; findet dieses statt, so schwächt das glühende Gas die Helligkeit an dem Orte; in der Nachbarschaft ändert dasselbe die Helligkeit nicht; die Linie muß also dunkel auf hellerem Grunde sich zeigen. Eine merkwürdige Folgerung dieses Satzes, die der Verf. beiläufig erwähnt, ist die, daß wenn die hintere Lichtquelle ein glühender Körper ist, die Temperatur dieses höher als die Temperatur des glühenden Gases seyn muß, wenn die Umkehrung des Spectrums stattfinden soll.

Die Sonne besteht aus einem leuchtenden Kerne, der für sich ein continuirliches Spectrum geben würde, und einer glühenden gasförmigen Atmosphäre, die für sich ein Spectrum geben würde, das aus einer ungeheuren Zahl heller Linien, entsprechend den mannichfaltigen Bestandtheilen derselben, zusammengesetzt wäre. Das wirkliche Sonnenspectrum ist die Umkehrung des letzteren. Wäre es möglich, das der Sonnenatmosphäre angehörige, aus hellen Linien bestehende Spectrum zu beobachten, so würde Niemand Bedenken tragen, aus den dem Natrium, dem Kalium, dem Eisen eigenthümlichen Linien, die unter jenen sich finden würden, auf den Gehalt der Sonnenatmosphäre an Natrium, Kalium, Eisen zu schließen. Nach dem hier besprochenen Satze kann es eben so wenig Bedenken haben, aus dem wirklichen Sonnenspectrum dieselben Schlüsse zu ziehen.

Digitized by Google

Schließlich erwähnt der Verf. noch eine Erscheinung, die, so unscheinbar sie ist, doch Interesse darbietet, weil der Verf. sie nach seinem Satz vorausgesehen und dann bei einem Versuche wirklich gefunden hat. Nach dem Satze muß ein Körper, der von Strahlen einer Polarisationsrichtung mehr absorbirt, als von denen einer anderen, in demselben Verhältniß Strahlen von der ersten Polarisationsrichtung mehr aussenden, als von denen der zweiten. Eine zur optischen Achse parallel geschliffene Turmalinplatte absorbirt bei gewöhnlicher Temperatur von Strahlen, die sie senkrecht treffen, mehr, wenn die Polarisationsebene derselben der Achse parallel ist, als wenn sie senkrecht zu dieser steht. Der Turmalin hat diese Eigenschaft auch in der Glühhitze, wenn gleich in geringerem Grade, als in niederen Temperaturen. Es muß daher das Licht, welches die Turmalinplatte senkrecht zu ihrer Ebene aussendet, theilweise polarisirt seyn, und zwar polarisirt in einer Ebene, die senkrecht ist zur Polarisationsebene der Strahlen, die durch die Turmalinplatte hindurchgegangen sind. Und in der That verhält es sich so, wie der Versuch gezeigt hat.

XII.

Beschreibung eines von Griffin erfundenen Gasgebläseofens.

Auszug einer vom Erfinder veröffentlichten Broschüre. — Aus der Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, 1860 S. 310.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

1) Der Gasbrenner ist im Verticaldurchschnitt durch Fig. 15 dargestellt. Derselbe besteht aus einem cylindrischen Behälter von Eisen, welcher durch eine mit der Endfläche parallele Scheidewand in zwei Kammern getheilt ist. Durch die einen Zoll (engl.) starke Decke des Cylinders sind parallel mit der Achse 16 cylindrische Löcher gebohrt. In der Mitte eines jeden dieser Löcher befindet sich ein engeres Rohr, dessen oberes Ende fast bis zur Endfläche des Cylinders reicht, während das untere Ende die mittlere Scheidewand durchdringt. Wird der Apparat in der durch die Figur angegebenen Weise mit Gas- und Windleitung in Verbindung gesetzt, so strömt das Gas durch 16 ringförmige Oeffnungen aus, während die Luft durch die, mitten in diesen emporgehenden Röhren ihren Weg findet. Man sieht, wie hier auf einem kleinen Raume

Digitized by Google

16 Bunsen'sche Gasgebläse combinirt sind.[3] Die mit „Gas" und „Luft" bezeichneten 10 Zoll langen Röhren haben gleichwie die mit ihnen in Verbindung stehenden Leitungsröhren einen inneren Durchmesser von $^1/_2$ Zoll. Ebenso weit muß die Bohrung des Gashahns seyn. Das Gas hatte bei den vom Erfinder angestellten Versuchen einen Druck von etwa $^1/_2$ Zoll, der Wind einen solchen von etwa 5 Zoll (Wasser). Wenn das Gas angezündet und der Blasebalg in Thätigkeit ist, erhält man eine etwa 2 Zoll dicke und 3 Zoll hohe blaue Flamme, deren heißester Punkt etwa 2 Zoll über dem flachen Ende des Brenners liegt. Wenn die Lampe mit Gas- und Windleitung durch biegsame Röhren verbunden ist, so kann man der Flamme, ohne ihrer Intensität zu schaden, jede beliebige Richtung geben.

2) Der Ofen wird aus den Fig. 16 bis 24 dargestellten Stücken zusammengesetzt.

Fig. 16 ist der Durchschnitt einer 2 Zoll dicken Platte aus feuerfestem Thon mit einer Oeffnung in der Mitte, durch welche das obere Ende des Brenners paßt.

Fig. 17 stellt den Durchschnitt eines hohlen Cylinders aus demselben Material vor. Zwei solcher Cylinder, auf einander gesetzt, bilden den Körper des Ofens.

Fig. 18 ist der Durchschnitt eines an einem Ende geschlossenen Cylinders aus feuerfestem Thon, nahe beim offenen Ende mit sechs Löchern von $^1/_2$ Zoll Durchmesser versehen.

Fig. 19 stellt eine kreisförmige Platte aus feuerfestem Thon vor, von $2^1/_2$ bis 3 Zoll Durchmesser und 1 Zoll Höhe.

Fig. 20 stellt einen cylindrischen Ring aus Graphit vor, seitlich mit 12 Löchern von $^3/_8$ Zoll Bohrung versehen, der als Tiegelträger dient. Innerer Durchmesser: 3 Zoll, Höhe: 1 Zoll.

Fig. 21 und 22 sind ähnliche Ringe, aber beziehungsweise 2 und 3 Zoll hoch und mit je 24 Löchern versehen.

Fig. 23 ist ein an beiden Enden offener Hohlcylinder aus Graphit von $2^1/_2$ Zoll Höhe, $2^1/_2$ Zoll Durchmesser und $^1/_4$ Zoll Wandstärke. Nahe an einem Ende sind, symmetrisch vertheilt, 6 Löcher von $^3/_8$ Zoll Durchmesser angebracht.

Fig. 24 ist ein Dom mit kreisförmiger Basis. Oben ist eine Handhabe, unten eine Flantsche und seitlich sind 24 Löcher von $^1/_4$ Zoll Durchmesser angebracht.

---

[3] Derartige Combinationen von 9 und 13 Brennern sind schon seit mehreren Jahren bei Luhme u. Comp. in Berlin zu haben.

Digitized by Google

Die Fig. 25 und 26 stellen Graphittiegel vor, welche so geformt sind daß sie in die durch Fig. 20 bis 22 dargestellten Ringe eingehängt werden können.

Der Erfinder hat verschiedene Combinationen der beschriebenen Apparate angegeben, von welchen je nach Umständen bald die eine bald die andere vorzuziehen ist. Die durch Fig. 27 dargestellte scheint der allgemeinsten Anwendung fähig zu seyn.

Auf den eisernen Dreifuß c wird die Platte d (Fig. 16) gelegt, und durch das in der Mitte derselben angebrachte Loch der Gasbrenner (a) eingesteckt, der seinerseits auf dem Gestell b ruht. Ueber der Oeffnung der Platte d wird vermittelst eines der in Fig. 20 bis 22 dargestellten Cylinder der Graphittiegel aufgehängt. Man legt jetzt die in Fig. 28 einzeln abgebildete Platte f, welche mit einem eisernen Ring umgeben und mit Handhaben g, g versehen ist, auf und stürzt den Dom (Fig. 24) über den Tiegel. Ueber der Platte f wird endlich der Rumpf des Ofens aus zwei von den in Fig. 17 abgebildeten Cylindern zusammengesetzt und zuletzt wird der ganze innere Hohlraum mit rund gewaschenen Flußkieseln von $^1/_2$ bis 1 Zoll Durchmesser angefüllt. Diese letzteren dienen dazu, um die Hitze zusammen zu halten. (Besser wären vielleicht noch die von Deville empfohlenen Kalkstücke.) — Die weitere Behandlung des Apparats bedarf kaum einer Erklärung. Will man während der Operation den Inhalt des Tiegels untersuchen, so braucht man nur durch Emporheben der Platte f den oberen Theil des Ofens zu entfernen und den Deckel abzunehmen. Zur Schonung der Augen ist es hierbei rathsam, durch blaues Glas zu beobachten.

Eine andere Art diesen Brenner zu benutzen, wird durch Fig. 29 von selbst klar; auf b wird der Brenner gesetzt, wenn die Flamme von Unten wirken soll.

Der Erfinder gibt an, in einem Ofen von den angegebenen Dimensionen in 15 Minuten 3 Pfd. Kupfer oder Gußeisen, in einer Stunde 8 bis 10 Pfd. dieser Metalle vollkommen geschmolzen zu haben. Bei anderen Versuchen gelang es, 18 Unzen Schmiedeeisen und 45 Unzen Nickel in Fluß zu bringen.

Digitized by Google

XIII.

Ueber das Verhältniß zwischen den Productionskosten des Maschinentorfs und des Stichtorfs; von Dr. F. H. Schröder, Lehrer an der Baugewerkschule zu Nienburg a. d. Weser.

Die Angaben und Berechnungen in meiner Abhandlung „zur Torfbereitungsfrage" in diesem Journal Bd. CLVI S. 128 unterwirft Prof. Dr. August Vogel jun. in seiner Abhandlung „über das Verhältniß des Maschinentorfs zum Stichtorf" ebendaselbst S. 302 einer Analyse, welche schließlich zu dem Resultate zu führen scheint, daß meine Mittheilungen auf verschiedenen wesentlichen Irrthümern beruhen, sowohl meine Berechnungen über die Productionskosten des Stichtorfs an und für sich, als auch die Behauptung, daß der von mir näher geschilderten Gewinnungsart des Stichtorfs gegenüber dort, wo das Moor überhaupt die Gewinnung des Torfes als Stichtorf zuläßt und wo derselbe sich für den gewöhnlichen Gebrauch eignet, eine erfolgreiche Concurrenz der künstlichen Torfbereitung nicht zu erwarten sey.

Außer den eigentlich sachlichen Bemerkungen bringt Vogel auch noch verschiedene persönliche Bemerkungen. Zur Erwiederung auf die letzteren glaube ich aber den Raum in diesem Journal nicht in Anspruch nehmen zu dürfen, und gehe deßhalb über dieselben hinweg, um nur die sachlichen Bemerkungen Vogel's vom rein sachlichen Standpunkte aus einer Revision zu unterwerfen. Von Vogel's eigenen Erklärungen:

1) daß die Torfindustrie von so allgemeiner Bedeutung, daß jeder Beitrag zur Kenntniß derselben nur erwünscht seyn könne, und

2) daß, wenn meine Angaben wegen der Productionskosten des Stichtorfs richtig wären, diese Thatsache allerdings eine für die Torfindustrie höchst wichtige, und mein Verdienst, wenn ich es möglich machte allenthalben dasselbe Resultat zu erzielen, kein geringes seyn müßte,

nehme ich mit Freuden Kenntniß, und erinnere hierbei noch ausdrücklich daran, daß die von mir angegebenen Productionskosten des Stichtorfs für hohe Tagelöhne gelten, also selbstverständlich diese Kosten bei niedrigeren Tagelöhnen sich entsprechend niedriger stellen müssen.

Wenden wir uns nun zu der Revision von Vogel's Analyse.

Digitized by Google

Meine Berechnung der geringsten Productionskosten des Stichtorfs in Bayern, begründet auf Vogel's Angabe: „rechnet man nur den geringsten Preis, der in der Regel für Stechen, Trocknen und Abliefern bezahlt wird, nämlich 50 Kreuzer per 1000 Stück (mit einem Gewichte von 438 Pfd. nach Vogel's Angabe)", zu $11\frac{1}{2}$ Kreuzer per Centner, scheint derselbe als richtig anzuerkennen. Uebrigens ist die Zahl $11\frac{1}{2}$ von Vogel ohne alle Veranlassung in 10 bis 12 geändert. Ob übrigens diese Zahl nach Vogel's eigenen Angaben, wie wir weiter unten sehen werden, vielleicht in $15\frac{1}{2}$ geändert werden müßte, das kommt hier noch nicht in Betracht.

Vogel findet nun:

1) daß ich in meiner Mittheilung die Verschiedenheit der natürlichen Eigenschaften des Torfes und der Moore, und alle daraus hervorgehenden Consequenzen, insbesondere auch die Größe der Leistungsfähigkeit eines Arbeiters gänzlich unberücksichtigt lasse;

2) daß ich eine ganze Reihe von unvermeidlichen Kosten bei Berechnung der Productionskosten des Stichtorfs außer Acht lasse, und endlich

3) daß nach meinen Mittheilungen auf einem Torfwerke nach dem Muster der Staltacher Anlage in Ostfriesland die Productionskosten für Maschinentorf geringer seyn würden als für Stichtorf.

Die Verschiedenheit der chemischen und physikalischen Eigenschaften der einzelnen Torfsorten kommt bei der vorliegenden Frage nicht weiter in Betracht, als soweit ich sie a. a. O. schon berücksichtigt habe, und soweit die Eigenschaften des Torfes und des Moores als allgemein bekannt anzusehen sind. Ich vermeide deßhalb auch hier wieder alle weiteren Erörterungen wegen dieser Eigenschaften. Die geognostische Bedeutung des Torfes kommt bei der vorliegenden Frage gar nicht weiter in Betracht, und eben so wenig die industrielle Bedeutung, da ja ausdrückliche Voraussetzung ist, daß der gewöhnliche Stichtorf überhaupt die für die beabsichtigte Verwendung erforderlichen Eigenschaften besitzt. Wenn irgendwo aus irgendwelchen Gründen der Stichtorf weder roh, noch als Dörrtorf brauchbar ist, dagegen anderweitige Torfpräparate anwendbar sind, dann kann überhaupt von keiner Vergleichung des Preises die Rede seyn. Ob vielleicht namentlich zur Darstellung gepreßter Torf-Kohks nicht auch der Stichtorf am besten als Material gebraucht wird, darauf komme ich vielleicht später einmal zurück; bei der jetzigen Untersuchung kommen alle derartigen Fragen nicht in Betracht.

Die Möglichkeit der von mir angegebenen Leistungsfähigkeit eines Arbeiters stellt Vogel, wenn auch nicht direct, so doch auf eine hinreichend

Digitized by Google

verständliche Art in Abrede. Ich wiederhole, daß ich persönliche Debatten hier vermeide und wende mich zur Sache.

Nach Vogel's Angaben ist die mittlere Arbeitsleistung von einem Stecher mit zwei Gehülfen zum Abfahren und Aufschichten der Torfsoden auf den bayerischen Mooren 5000 bis 6000 Stück per Tag, und nach meinen Angaben die mittlere Arbeitsleistung von zwei Stechern mit drei oder vier Gehülfen auf den ostfriesischen Mooren 12000 Stück per Tag. Es findet somit in der Arbeitsleistung eines Stechers, nach der Stückzahl der Soden bemessen, keine bedeutende Differenz statt, und es war also von Vogel unnöthige Mühe, die bayerischen Torfarbeiter in Schutz zu nehmen. Die Arbeitsleistung, nach der Masse des geförderten Materials bemessen, ist freilich sehr verschieden, weil bei der ostfriesischen Methode des Stiches die Soden bedeutend größer sind, als bei der bayer. Methode; aber so lange die Stücke ein gewisses Maaß nicht überschreiten, als welches etwa die Größe der ostfriesischen Soden zu $^1/_4$ Kubikfuß mit einem Gewicht von etwa $12^1/_2$ Pfd. anzusehen seyn möchte, ist die Arbeit wesentlich von der Stückzahl, weniger von der Größe der Soden abhängig. Wenn Vogel übrigens meine Angabe (a. a. O. S. 131) über die Arbeitsleistung einer Arbeitergruppe mit zwei Stechern

„Bei mäßiger Arbeit (d. h. im Accord) werden in einem Tage 3000 Kubikfuß (12000 Soden) gefördert ..... so ist es doch nicht selten, daß tüchtige Arbeiter bei täglich etwa 15 Stunden effectiver Arbeitszeit ..... täglich 4200 Kubikfuß (16800 Soden) produciren"

übersetzt in die Worte (a. a. O. S. 304)

„Nach den Angaben Schröders liefert ein Stecher ..... mit Leichtigkeit in einem Tage 12000 bis 16000 Torfstücke"

so ist dieß, wenn auch mehrfach wiederholt, wohl nur als Flüchtigkeitsfehler anzusehen. Uebrigens hat bekanntlich bei Accordarbeit der Arbeitgeber von der größeren Arbeitsleistung des Arbeiters keinen directen Vortheil.

Die Verschiedenheit in der natürlichen Eigenschaft der Moore, die wohl von Jedem anerkannt wird, der überhaupt irgend eine Kenntniß von den Mooren hat, scheint also in Hinsicht auf die Arbeitsleistung doch keinen so bedeutenden Einfluß auszuüben.

In welcher Weise das Vorkommen der Krüppelföhre auf den bayerischen Hochmooren die Arbeit erschwert, kann ich, da mir diese Moore nicht aus eigener Anschauung bekannt sind, und da Vogel keinerlei bestimmte Angaben darüber macht, nicht beurtheilen, kann das Hinderniß aber nicht für so gewaltig halten, da ja nach Vogel's eigenen Angaben bei dem Stalltacher Werde Stücke von 1 Kubikfuß durch „kräftige Stöße"

Digitized by Google

abgestochen werden, während ich doch nur Stücke von 1/4 Kubikfuß verlange. Daß übrigens alle holzigen Bestandtheile des Moores die Arbeit erschweren, ist bekannt; es ist aber wohl zu beachten, daß die Hauptarbeit bei dem Zerschneiden des Moores durch Stöße von Oben herab mit einem schweren Eisen, dem „Stücker" ausgeführt wird, und daß hierbei den Gesetzen der Mechanik entsprechend etwaige holzige Bestandtheile des Moores bei weitem so hinderlich nicht sind, wie die in den unteren und mittleren Schichten mancher ostfriesischen Moore nicht selten in großer Menge vorkommenden langfaserigen zähen Reste von Blättern der Sumpfpflanzen (Eriophorum vaginatum nach Griseba ch's Untersuchungen), die gern vor dem Stücker in der weichen Torfmasse ausweichen, ohne zerschnitten zu werden, während das Holz demselben einen festen Widerstand entgegensetzt und somit leichter zu durchschneiden ist. Sollte übrigens das Moor irgendwo in seiner ganzen Masse derartig mit dicken Wurzeln durchsetzt seyn, daß die Holzhacker an die Arbeit müssen, nun dann hört wohl die Anwendbarkeit jeder Methode des Torfstichs auf. Da übrigens, wie gesagt, Vogel keine näheren Angaben über dieses Hinderniß macht, so ist auf die allgemeine Behauptung, daß die Krüppelföhre ein bedeutendes Hinderniß für die Uebertragung der Arbeitsleistung sey, wohl kein großes Gewicht zu legen. Ich glaube sogar nach dem Gewichte, welches Vogel auf dieselbe legt, vermuthen zu dürfen, daß die bayerischen Moore im Ganzen leichter zu bearbeiten sind als die ostfriesischen. Doch darauf brauchen wir hier nicht weiter einzugehen.

Der Behauptung Vogel's: „Ebensowenig wäre auf den meisten Hochmooren das Abfahren einer solchen Anzahl Torfstücke durch einen einzigen Arbeiter auf Schiebkarren an die bestimmten Trockenplätze möglich," habe ich im Grunde nur die einfache Erklärung entgegenzusetzen, daß meine Angaben auf allgemein bekannten und von mir selbst hinlänglich beobachteten Thatsachen beruhen. Es versteht sich übrigens von selbst, daß die Moore entwässert und daß die Schiebkarren passend gebaut seyn müssen. Ein durchaus nicht entwässertes Moor kann bekanntlich meistens auch von Menschen ohne Belastung nur mit Lebensgefahr betreten werden, gehörig entwässert wird aber jedes Moor sehr bald so fest, daß Schiebkarren darauf gebraucht werden können. Freilich müssen die Räder sehr breit seyn, dürfen auch keine eisernen Bänder haben. Auch sind namentlich die zum Gebrauche beim Torfgraben bestimmten Schiebkarren so gebaut, daß der Schwerpunkt der Ladung weit vom Rade entfernt liegt, also ein bedeutender Theil der Last von dem Karrenschieber getragen werden muß. Ein Schiebkarren von gewöhnlicher Bauart, wo fast die ganze Last auf dem Rade ruht, und dann vielleicht noch gar mit

Digitized by Google

schmalem eisenbeschlagenem Rade, würde freilich auch auf dem festesten Moore wohl nicht zu gebrauchen seyn. — Vielleicht hat Vogel bei seiner Behauptung eine andere Anordnung der Trockenplätze vor Augen, als die von mir angegebene. Ich erinnere deßhalb daran, daß diese Plätze neben der Grube nur 10 Fuß von derselben entfernt, und in einer Breite von höchstens 50 Fuß liegen.

Ich muß hiernach mit der größten Bestimmtheit behaupten, daß die auf den ostfriesischen Mooren mögliche Arbeitsleistung, natürlich von gehörig eingeübten Arbeitern, auch auf andere Moore übertragen werden kann, sofern dieselben gehörig entwässert sind. Ganz specielle locale Differenzen können, wie oben schon bei Besprechung der holzigen Bestandtheile erwähnt ist, hier nicht in Betracht kommen. In wie weit derartige Differenzen, von denen ich aus meiner eigenen Erfahrung mehrere anführen könnte, sogar großentheils schließlich die Productionskosten des Torfes nur scheinbar erhöhen, darauf kann ich an diesem Orte nicht weiter eingehen. Ich will übrigens noch ausdrücklich daran erinnern, daß selbst bei ungeübten Arbeitern, also geringerer Arbeitsleistung, aber niedrigeren Tagelöhnen die Kosten sich wohl ziemlich auf denselben Betrag belaufen würden.

Vogel gelangt nun ferner (a. a. O. S. 304) „durch eine genaue Kritik meiner Berechnung zu dem höchst überraschenden Resultat, daß nach meinen eigenen Angaben die Productionskosten auf einem bayerischen Moore sich höher stellen würden als die von ihm angegebenen Durchschnittspreise," und zwar berechnet er diese Differenz zu 40 Proc. Unterwerfen wir diese Kritik einer Revision, so finden wir darin außer dem Umstande, daß der geringste Betrag zu $11\frac{1}{2}$ Kreuzer hier auf einmal zum Durchschnittspreise erhoben wird, namentlich drei Fehler:

1) eine Verwechslung zwischen specifischem und absolutem Gewicht;

2) eine Uebertragung der von mir für hohe Tagelöhne berechneten Productionskosten auf die bayerischen Moore, wo die Tagelöhne bedeutend niedriger sind, und

3) einen willkürlichen, falsch berechneten Abzug von 25 Proc. von dem producirten Quantum.

Aus dem Gewicht von

12000 Stück Staltacher Stichtorf . . . . $52\frac{1}{2}$ Centner

12000 Stück ostfriesischer Stichtorf . . . 150 Centner

leitet Vogel nämlich ab, daß das specifische Gewicht des ostfriesischen Stichtorfs etwa das Dreifache von dem des bayerischen Stichtorfs sey — und es folgt doch daraus nichts, als daß ein Stück ostfriesischer Stichtorf etwa dreimal so schwer ist als ein Stück Staltacher Stichtorf. Der

Digitized by Google

Grund hierfür, und somit einer der Gründe für die bedeutende Differenz in den Productionskosten, liegt ganz einfach in dem Umstande, daß das Volumen von einem Stück ostfriesischen Stichtorfs, wie von mir ausdrücklich und wiederholt angegeben ist, im rohem Zustande $^1/_4$ Kubikfuß beträgt, während dasselbe bei dem bayerischen Stichtorf nach Vogel's Angaben etwa $^1/_{12}$ Kubikfuß zu seyn scheint. Es gehört dieß mit zu den Verschiedenheiten der verschiedenen Methoden des Torfstichs, bei denen selbst viel geringfügigere Unterschiede in der Art der Arbeit sehr bedeutende Unterschiede in der Arbeitsleistung und somit in den Productionskosten hervorrufen können.

Vogel's Berechnung, daß ich einen Stichtorf von 0,57 specifischem Gewicht bei meinen Zahlenangaben zu Grunde gelegt habe, ist mir um so unerklärlicher, da ich selbst a. a. O. S. 135 ausdrücklich schon angegeben habe, daß der ganz leichte weiße Torf allerdings etwas leichter sey, aber daß selbst bei diesem der Unterschied unbedeutend sey. Der Grund für diesen Fehler liegt übrigens vielleicht tiefer. Vogel stellt nämlich das Gesetz auf, daß die Productionskosten des Torfes sich umgekehrt wie das specifische Gewicht des lufttrockenen Torfes verhalten, d. h. wenn die Productionskosten bei 0,25 sich auf 10 Kreuzer belaufen, so sollen sie bei 0,4 nur noch 6 Kreuzer betragen. Es müßte darnach das absolute Gewicht des lufttrockenen Torfes sich wie das specifische Gewicht verhalten, oder mit andern Worten, es müßte die rohe Torfmasse beim Trocknen bei allen Torfsorten gleichmäßig an Volumen verlieren. Da Vogel dieß Gesetz nicht beiläufig im Eifer der Debatte, sondern als Citat aus seinem Werke über den Torf vorbringt, so wird es zweckmäßig seyn, ausdrücklich an die von mir a. a. O. S. 134 bereits angeführte Verschiedenheit der Torfsorten zu erinnern. Es verliert nämlich das Volumen der rohen Torfsoden beim Trocknen im Allgemeinen um so mehr, je schwerer der Torf ist. Ein Tagewerk grauer Torf liefert bis 2000 Kubikfuß Torf (in gewöhnlicher Weise aufgeschichtet) und zuweilen noch mehr mit einem Gewichte von 150 Centner und bei ganz leichtem Torf etwas weniger; dagegen ein Tagewerk von dem schwersten Erdtorf und Pechtorf oft kaum 800 Kubikfuß, mit einem Gewichte bis zu 240 Centner. Während das specifische Gewicht des lufttrockenen Torfes sich etwa von 0,2 bis 0,8 verändert, ändert sich das absolute Gewicht nur von etwa 150 Centner bis 240 Centner. Das Verhältniß ließe sich wohl durch eine empirische Formel ausdrücken, aber bei verschiedenartiger Entwässerung des Moores ist sowohl Volumen als auch Gewicht von einem Tagewerk Torf wiederum verschieden, und es ist deßhalb am zweckmäßigsten, bei Berechnung der Productionskosten das specifische Gewicht des Torfes nicht weiter zu berück-

Digitized by Google

sichtigen, und nur das Gesetz festzuhalten, daß im Allgemeinen das absolute Gewicht der Ausbeute von trockenem Torfe mit dem specifischen Gewichte steigt, aber bedeutend langsamer als das specifische Gewicht. Sollte das Verhältniß zwischen dem absoluten und dem specifischen Gewichte des Torfes auf den bayerischen Mooren wirklich dem von Vogel aufgestellten Gesetze entsprechen, so wäre dieß allerdings eine wissenschaftlich sehr interessante Thatsache; vorläufig muß ich aber dieselbe bezweifeln, obgleich gerade dann für die besseren Torfsorten auf den bayerischen Mooren die Productionskosten bei dem von mir angegebenen Verfahren außerordentlich niedrig zu stehen kommen müßten. Die Basis für meine Berechnungen ist nämlich, daß das Tagewerk Torf im ersten Jahre des Betriebes ein nutzbares Gewicht von 150 Centner hat, und diese Annahme stimmt, wie wir unten bei der Besprechung des Einriebes sehen werden, ganz genau mit Vogel's Angaben für die gewöhnlichen Torfsorten auf den bayerischen Mooren. Für schwerere Sorten müßte also dann das Gewicht außerordentlich hoch werden. — Damit wäre wohl die erste Grundlage für Vogel's Berechnung, daß die bayerische Methode der ostfriesischen um 40 Proc. voraus sey, als erledigt anzusehen.

In Betreff des zweiten Punktes, Uebertragung der von mir für hohe Tagelöhne berechneten Productionskosten auf die bayerischen Moore, wo die Tagelöhne bedeutend niedriger sind, erinnere ich nur daran, daß 20 Sgr. = 70 Kreuzer und $18^1/_2$ Sgr. = $64^3/_4$ Kreuzer resp. 46 Proc. und 35 Proc. mehr betragen als 48 Kreuzer, und daß außerdem nach meinen ausführlichen Mittheilungen bei geringerer Mächtigkeit des Moores nicht 6 sondern nur 5 Arbeiter erforderlich sind.

Durch die Herabsetzung des Gewichtes von 150 Centner auf $52^1/_2$ Centner und die Uebertragung der hohen Tagelöhne allein würde übrigens noch keine Differenz von 40 Proc. (genau gerechnet nur 35 Proc.) zu Gunsten des bayerischen Verfahrens herauskommen, sondern es würde selbst dann noch der durchschnittlich höchste Betrag nach dem ostfriesischen Verfahren $10^1/_3$ Kreuzer betragen, gegen $11^1/_2$ Kreuzer als durchschnittlich niedrigster Betrag bei dem bayerischen Verfahren. Es kommt aber nun noch ein Abzug mit 25 Proc. für Einrieb. Es bleibt somit von

12000 Stück bayerischem Stichtorf zu . . . $52^1/_2$ Centner
ein nutzbares Gewicht von . . . . . $39^1/_2$ Centner

und nicht 34 Centner wie Vogel irrigerweise berechnet. Hieraus folgt aber weiter nichts als daß Vogel's Angaben, wonach die Productionskosten für die bayerischen Moore sich auf $11^1/_2$ Kreuzer per Centner berechnen, falsch sind. Denn wenn 12000 Stück nicht $52^1/_2$ Centner, sondern nur $39^1/_2$ Centner wiegen, so ist der geringste Betrag der Kosten

Digitized by Google

nicht $11\frac{1}{2}$ Kreuzer sondern $15\frac{1}{2}$ Kreuzer per Ctr.. Auf meine Angaben ist dieser Abzug aber nicht anwendbar, da ich das effective Gewicht des lufttrockenen Torfes, also nachdem derselbe den fraglichen Verlust bereits erlitten hat, zu Grunde lege. Wie groß der Einrieb wirklich ist, ob 5Proc. wie Vogel später auf einmal gegen seine 25 Proc. bloß annimmt, oder mehr, ist bei dieser Art der Gewichtsbestimmung eine ziemlich gleichgültige Frage. Ob übrigens für die bayerische Torfgräberei wirklich der enorme Einrieb von 25 Proc. durch Zerbröckeln ꝛc. anzunehmen ist, das erscheint mehr als zweifelhaft. Allerdings kann vielleicht wegen des mehrerwähnten kleinen Formats des bayerischen Stichtorfs sowie wegen der Art des verticalen Stichs der Gewichtsverlust auf den bayerischen Mooren bedeutender seyn als auf den ostfriesischen, aber nach allgemeinen Erfahrungen ist dieser Verlust gerade bei leichten Torfsorten ein sehr geringer, und nur bei schwereren Torfsorten verhältnißmäßig bedeutender, aber doch nur so, daß das nutzbare Gewicht bei richtig geleiteter Torfgräberei doch auf 240 Centner steigen kann. Zur Erklärung der 25 Proc. ist übrigens die Angabe Vogel's von Wichtigkeit: „So lange man nach Stücken rechnet ist der Verlust scheinbar etwas geringer, sobald man aber die Rechnung auf das Gewicht überträgt, wird dieser Verlust wohl nur sehr selten unter 25 Proc. der gestochenen Torfmasse herabgehen." Es berechtigt diese Erklärung zu der Vermuthung, daß auch hier die an einem andern Orte vorkommende Verwechslung zwischen lufttrockenem und halbtrockenem Torfe zu Grunde liegt. Wir müssen diese Verwechslung noch mehr zur Sprache bringen, und ich stelle deßhalb hier die nöthigen Zahlen zusammen.

Unter lufttrockenem Torf versteht man bekanntlich allgemein den möglichst vollkommen an der Luft, d. h. ohne Hülfe künstlicher Wärme getrockneten Torf, also mit etwa 20 Proc. hygroskopischem Wasser.

Unter halbtrockenem Torf wollen wir den Torf verstehen, wie er mit 40 bis 50 Proc. Wasser bei richtig geleiteter Torfgräberei, auch unter der Bezeichnung „trockener Torf" in Haufen oder in die Magazine gebracht wird. Vogel gibt nun in seinem Referate über das Staltacher Werk an: „Lufttrocken wiegt das einzelne Stück ungefähr 3 Pfd. Durch die künstliche Trocknung bis auf 12 Proc. Wassergehalt reducirt, mindert sich . . . . . das Gewicht auf 2 Pfd." Nun enthalten aber 2 Pfd. bei 12 Proc. Wassergehalt nur 1,76 Pfd. trockene Substanz, und ein entsprechendes Stück lufttrockener Torf mit 20 Proc. Wasser würde nur 2,20 Pfd. wiegen. Es muß also das halbtrockene Stück mit 3 Pfd. Gewicht, also 41 Proc. Wasser, erst noch $26\frac{2}{3}$ Proc. an seinem Gewichte

Digitized by Google

verlieren, ehe es auf 20 Proc. Wassergehalt reducirt wird. Es scheint hiernach die Vermuthung wohl gerechtfertigt, daß dieser Verlust von $26^2/_3$ Proc. identisch ist mit dem enormen Einriebe von mindestens 25 Proc.

Auch zeigt sich nunmehr trotz aller localen Differenzen eine oben bereits angedeutete bedeutende und für meine Berechnungen sehr wichtige Gleichartigkeit der bayerischen und der ostfriesischen Moore.

Ich habe nämlich angenommen, daß das Tagewerk Torf im ersten Jahre des Betriebes ein nutzbares Gewicht von 150 Ctr. hat. Die Zunahme bis zu durchschnittlich 180 Ctr. und mehr, wie sie bei der ostfriesischen Methode in den späteren Jahren stattfindet, ist bei der bisherigen Behandlung der bayerischen Moore aus verschiedenen Gründen dort nicht in dem Grade zu erwarten. Nun liefern aber nach Vogel:

4500 Kubikfuß Rohtorf = $1^1/_2$ Tagewerk einen scheinbaren Ertrag an lufttrockenem Torf von . . . . . 322 Centner;

ziehen wir davon für Verlust durch Trocknen nicht bloß 25 Proc., sondern $26^2/_3$ Proc. ab mit . . . . 86 Centner

und von dem wirklich lufttrockenen Torf zu . . . 236 Centner

noch 5 Proc. für wirklichen Einrieb mit . . . . 12 Centner,

so bleiben noch immer . . . . . 224 Centner

in fast genauer Uebereinstimmung mit meiner Annahme zu 150 Ctr. per Tagewerk, also für $1^1/_2$ Tagewerk zu 225 Ctr.

Auf den näheren Nachweis, daß dieses Gewicht auch auf den bayerischen Mooren in den späteren Jahren des Betriebes ebenso wie auf den ostfriesischen Mooren erfolgen muß, gehe ich hier nicht weiter ein.

Ein anderer scheinbarer Verlust, wie er auf den ostfriesischen Mooren stattfindet, mag hier der Vollständigkeit wegen übrigens noch erwähnt werden. Außer dem „Tagewerk" als Maaßeinheit für die Arbeit der Torfgräber gibt es auch noch ein „Tagewerk" als Maaßeinheit bei dem Verkaufe des Torfes. Die letztere Größe entspricht ungefähr der Ausbeute an Torf aus einem „gegrabenen Tagewerk", kann aber von derselben um 10 Proc. und mehr abweichen, doch kommt dieser Unterschied hier nicht in Betracht, weil ich immer nur das gegrabene Tagewerk zu 3000 Kubikfuß Rohtorf berücksichtige.

Damit möchte Vogel's Berechnung, daß die bayerische Torfgewinnung der von mir empfohlenen ostfriesischen Methode um 40 Proc. voraus sey, wohl als erledigt angesehen werden können, und als Resultat dieser Auseinandersetzungen ist demnach anzusehen:

Digitized by Google

daß meine Berechnungen durch die Verschiedenheit der natürlichen Eigenschaften des Torfes und der Moore nicht zu ihrem Nachtheil geändert werden können,

während bei hohem specifischen Gewichte des Torfes möglicherweise, und natürlich ebenfalls bei geringeren Tagelöhnen die Productionskosten sich bedeutend niedriger stellen können.

Dieses Resultat hat freilich erst dann sachlichen Werth, wenn meine Berechnungen für die ostfriesischen Moore wirklich richtig sind, und deßhalb müssen wir jetzt die von Vogel a. a. O. Seite 305 und 306 aufgestellten Behauptungen näher prüfen. Um hierbei den richtigen Standpunkt festzuhalten, wiederhole ich zunächst das Resultat meiner Berechnungen (a. a. O. Seite 134 und 135).

„Wenn der scheinbar trockene Torf in sorgfältig aufgesetzten Haufen von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Tagewerk auf dem Felde zusammengebracht wird, so betragen bei dem hohen Tagelohn von 20 Sgr. für die Stecher oder Gräber die durchschnittlich höchsten Productionskosten ohne Bodenrente höchstens 5 Rthlr. 5 Sgr. für 150 Ctr., also 1 Sgr. oder $3^1/_2$ Kreuzer für den Centner lufttrockenen Torf, während sie leicht bis auf 7 Pfennig oder etwa 2 Kreuzer hinuntergehen können."

Nach Vogel's Behauptung habe ich nun außer Ansatz gelassen:

1) den Materialverlust auf dem Moore selbst;
2) alle allgemeinen Kosten, wie Entwässerung, Verwaltung ꝛc.;
3) die Zinsen des Betriebs-Capitals;
4) eine Reserve für zufällige und unvorhergesehene Ausgaben;
5) den Materialwerth des Torfes oder die Bodenrente;
6) die Kosten der Magazine.

Ich habe diese Anklagen, von denen Nr. 5 nicht in der erwähnten Zusammenstellung, aber dafür mehreremal im Texte vorkommt, etwas anders geordnet, verweise übrigens wegen des Wortlautes auf die betreffenden Stellen in Vogel's Abhandlung.

Der erste Punkt ist oben bereits erledigt. In Betreff der beiden letzten Punkte scheint Vogel selbst anzuerkennen, daß sie nur Bedeutung für die Vergleichung der Kosten bei den verschiedenen Arten der Torfgewinnung haben, da ich sie ja ausdrücklich ausgeschlossen habe, und ich führe sie deßhalb an dieser Stelle nur der Uebersicht wegen auf. In Betreff der übrigen drei Punkte, Nr. 2, 3 und 4, könnte ich mich auf meine Methode der Berechnung a. a. O. Seite 132 berufen, indem ich, um Nebenposten außer Acht lassen zu können, die durchschnittlich höchsten Productionskosten und das durchschnittlich niedrigste Gewicht des Productes in der Rechnung zu Grunde gelegt habe; da aber diese Behauptungen von

Digitized by Google

Vogel in sehr apodiktischer Weise aufgestellt sind, so wird es bei der Wichtigkeit der ganzen Frage zweckmäßig seyn, näher zu untersuchen, in wie weit die von mir aufgestellten Resultate durch genaue Berechnung modificirt werden, wobei ich aber auch hier wiederhole, daß ich nicht auf alle Einzelheiten des Betriebes eingehen werde, sondern nur beabsichtige, in möglichst einfachen Umrissen ein klares Bild von den Verhältnissen zu liefern.

Bei der Berechnung der Productionskosten zu 1 Sgr. per Centner habe ich den Tagelohn zu 20 Sgr. angenommen, bleibe also auch jetzt bei diesem höchsten Satze. Ferner habe ich angenommen, daß das Moor von derartiger Mächtigkeit sey, daß im Anfang mit Hinzuziehung eines Haakers (nicht Hanker, wie es durch einen Druckfehler in meiner früheren Abhandlung heißt) gearbeitet werden muß. Es wird dann bei einer größeren Torfgräberei am besten im ersten Jahre mit 7 Mann, im zweiten und allenfalls im dritten mit 6 Mann, im vierten und fünften Jahre jedenfalls nur noch die eine Hälfte des Torfes mit 6 Mann, die andere ohne Haaker mit 5 Mann, und in allen folgenden Jahren nur noch mit 5 Mann gegraben. Ich habe diese Verhältnisse a. a. O. S. 132 schon angegeben, übergehe deßhalb hier eine weitere Auseinandersetzung des technischen Theiles. Ich will nun, um ungünstige Verhältnisse für die Rechnung vorauszusetzen, annehmen, daß eine größere Fläche in 15 Jahren vollständig ausgebeutet werden soll, daß dabei die Production auf jeder Fläche von 100 Schritt (à $3^1/_5$ Fuß) Länge und 100 Schritt Breite, d. h. auf eine Fläche von $3^1/_3$ hannov. Morgen im ersten Jahre, wo auch der oberste Torf gegraben wird, 20 Tagewerk betrage, zu durchschnittlich 150 Ctr., also im Ganzen 3000 Ctr., daß aber in den folgenden Jahren so stark abgebunkt wird (vergl. a. a. O. S. 130), daß dann jährlich nur 1800 Ctr. gefördert werden. Zugleich will ich annehmen, daß das mehrerwähnte Zusammensinken des Moores nur in der Weise erfolge, daß das Gewicht von einem Tagewerk bis zur vierten Campagne jährlich um 10 Ctr. zunimmt, von da an aber das Gewicht von 180 Ctr. unverändert bleibt, und daß demgemäß die Production im 2ten und 3ten Jahre durchschnittlich 11 Tagewerk und vom 4ten Jahre an jährlich 10 Tagewerk beträgt. Dann ist die Ausbeute von der erwähnten Fläche:

im 1sten Jahre 20 Tagewerk à 150 Centner, mit 7 Arbeitern, also zu 5 Rthlr. 24 Sgr. per Tagewerk, indem der 7te Mann als Bunker mit 19 Sgr. bezahlt wird;

im 2ten Jahre 11 Tagewerk à 160 Ctr., mit 6 Arbeitern, also zu 5 Rthlr. 5 Sgr. per Tagewerk;

im 3ten Jahre 11 Tagewerk à 170 Ctr. zu demselben Preise;

Digitized by Google

im 4ten und 5ten Jahre je 10 Tagewerk à 180 Ctr., davon je 5 Tagewerk mit 6 Arbeitern zu 5 Rthlr. 5 Sgr. und 5 Tagewerk mit 5 Arbeitern, also zu 4 Rthlr. 16½ Sgr. per Tagewerk;

im 6ten bis 15ten Jahre je 10 Tagewerk à 180 Ctr., zu 4 Rthlr. 16½ Sgr. per Tagewerk.

Einige zum Theil willkürlich einzurichtende Verhältnisse, wodurch die Production in den ersten Jahren bei den hohen Productionskosten vermindert, und dagegen in den späteren Jahren bei den niedrigen Productionskosten vermehrt werden kann, eben so wie die mögliche raschere Verminderung der Arbeiterzahl lasse ich hier unberücksichtigt.

Es werden dann also in 15 Jahren 162 Tagewerk producirt, und gegen das Tagewerk von 150 Centner, welches hier als Norm festzuhalten ist, wird dabei unter diesen ungünstigen Verhältnissen noch an Gewicht gewonnen:

im 2ten Jahre	110	Centner	
„ 3ten Jahre	220	„	
„ 4ten bis 15ten Jahre, je 300 Centner .	3600	„	
Summe	3930	Centner	
oder nach Tagewerken von 150 Ctr. gerechnet, beträgt der Gewinn am Gewichte 26⅛ Tagewerk, und das Tagewerk zu 5 Rthlr. 5 Sgr. gerechnet, beträgt dieser Gewinn	135	Rthlr. 11	Sgr.
Der Gewinn an den Productionskosten gegen den Satz von 5 Rthlr. 5 Sgr. beträgt im 4ten und 5ten Jahre, je 3 Rthlr. 2½ Sgr.	6	„ 5	„
im 6ten bis 15ten Jahre, je 6 Rthlr. 5 Sgr. . .	61	„ 20	„
Summa	203	Rthlr. 6	Sgr.
Dagegen ist im ersten Jahre Verlust an Productionskosten	12	„ 20	„
und es ist also der gesammte Gewinn am Gewicht und an den Productionskosten, ohne Zinsberechnung . .	190	Rthlr. 16	Sgr.

Daß die allgemeinen Ausgaben, soweit sie von der Entwässerung und der erforderlichen theilweisen Planirung des Moores vor Anfang des Betriebes und von ähnlichen Kosten herrühren, durch diese Summe vollkommen gedeckt werden, dürfte als selbstverständlich vorausgesetzt werden können, doch will ich auch hiefür die durchschnittlich höchsten Sätze, auf die hohen ostfriesischen Tagelöhne bezogen, zusammenstellen.

Die Entwässerungsanlagen auf einem größeren Complex, der zu gleicher Zeit entwässert wird, belaufen sich bei sehr guter Entwässerung für je 3⅛ hannov. Morgen auf höchstens 400 Schritt Gräben, 3 Fuß weit und 3 Fuß tief, à 20 Sgr. per 100 Schritt. Für Anlage oder Verbesserung der Hauptleitung sind die Ausgaben je nach der Oertlichkeit sehr verschieden. Wir wollen sie hoch veranschlagen zu 6 Rthlr. für je 3⅛

Digitized by Google

Morgen des Complexes. Wird diese Leitung als schiffbarer Canal hergestellt, so sind die Ausgaben zuweilen bedeutender, werden aber dann durch die Erleichterung des Absatzes ausgeglichen. Die Wege werden durch die Anlage der Entwässerung zugleich mit hergestellt; es kommen hier nur die kleinen Brücken über die Abzugsgräben in Betracht. Es sind demnach die Ausgaben hoch gerechnet etwa zu veranschlagen:

für 400 Schritt Gräben à 20 Sgr. per 100 Schritt .	2	Rthlr.	20	Sgr.
für die Hauptleitung der Antheil	6	„	—	„
für kleine Brücken der Antheil	2	„	—	„
für Unterhaltung dieser Anlagen während 15 Jahren .	10	„	20	„
für theilweise Planirung des Moores vor Anfang des Betriebes	4	„	—	„
Abnutzung und Zinsen von dem Werthe der Geräthe während 15 Jahren für 162 Tagewerk, etwa 1 Sgr. per Tagewerk	5	„	12	„
Reserve für obige Ausgaben, zur Abrundung des späteren Resultats veranschlagt zu	4	„	24	„
Summa	35	Rthlr.	16	Sgr.
Um die Zahlen als Durchschnittszahlen für den laufenden Betrieb ansehen zu können, berechnen wir als Zinsverlust, veranlaßt dadurch, daß die Ausgaben hauptsächlich im Anfange des Betriebes stattfinden	5	Rthlr.	—	Sgr.
Summe der Ausgaben	40	Rthlr.	16	Sgr.
Dagegen beträgt der Gewinn	190	„	16	„
und es bleibt also immer noch Gewinn	150	Rthlr.	—	Sgr.

bei einer Production von 162 Tagewerk.

Wenn Vogel meine Angabe a. a. S. 132

„Bei der ersten Eröffnung einer Grube gebraucht man zweckmäßig noch einen siebenten Arbeiter; auch sind mitunter einige Kosten mit der vorläufigen Planirung verbunden, doch kann man wegen der geringeren Arbeitskräfte in den späteren Jahren die im zweiten Jahre erforderliche Anzahl von 6 Arbeitern als die durchschnittlich höchste Zahl annehmen," übersetzt in die Worte (a. a. O. S. 307):

„Die Kosten des Stichtorfs berechnet Schröder für ein Tagewerk auf 5 Rthlr. 5 Sgr. und für die ersten Jahre noch etwas höher," so bedarf dieß hiernach wohl keiner weiteren Berichtigung. Auf die von Vogel auf diese Uebersetzung begründete Berechnung kommen wir wieder zurück.

Die obige Gewinnberechnung kommt bei den Verwaltungskosten und den Zinsen des Betriebs-Capitals wieder zur Sprache; im Uebrigen bleibe ich der Einfachheit wegen bei der alle Neben-Ausgaben hinreichend deckenden Kostenbestimmung zu 5 Rthlr. 5 Sgr. per 150 Ctr.

Digitized by Google

Vogel behauptet ferner, daß ich die bedeutenden Kosten außer Acht gelassen habe, welche die Fürsorge für Unterkunft und Beköstigung der Arbeiter bei einem größeren Torfwerke verursache. Die Hauptsache hierbei ist, daß bei einem größeren Etablissement alle allgemeinen Kosten sich auch auf eine größere Production vertheilen, so daß Nebenausgaben, welche an und für sich von Bedeutung sind, auf die Production repartirt, vollkommen aus der Berechnung verschwinden. Bei einem stetigen Betriebe producirt jede Arbeitergruppe in der Torf-Campagne etwa 100 Tagewerk, d. h. mindestens 15000 Ctr. lufttrockenen Torf, oder um einen großen Betrieb zu nehmen: 20 Arbeitergruppen, also 100 bis 140 Mann zum Graben und 20 bis 40 Frauenzimmer zum Trocknen und Zusammenbringen des Torfes produciren in einer Campagne über 300000 Ctr. lufttrockenen Torf, d. h. bei leichtem Torf etwa 3 bis 4 Millionen Kubikfuß.

Was aber die erwähnten Verhältnisse selbst anbetrifft, so sind bei der in Ostfriesland gebräuchlichen Accordarbeit die Thatsachen folgende:

Um die Beköstigung der Torfarbeiter bekümmert sich der Arbeitgeber nie, es sey denn, daß er als Victualienhändler mit entsprechendem Gewinn ihnen gegenüber wieder Verkäufer ist.

Herkömmliche Nebenausgaben für Trinkgelder und für Schlafstellen (NB. nicht in Wohnhäusern, sondern in leichten Hütten) sind von mir ausdrücklich (a. a. O. S. 133) aufgeführt als

„einige auf altem Herkommen beruhende Nebenausgaben, Trinkgelder ꝛc. hoch gerechnet . . . . . $10^1/_2$ Sgr.

Durch diesen Betrag werden die betreffenden Ausgaben vollständig gedeckt.

Die eigentlichen Verwaltungskosten gehören mit zu denjenigen Kosten, welche wegen der localen Differenzen kaum einer bestimmten Berechnung zu unterwerfen sind, und die ich deßhalb durch die Art der Berechnung der Productionskosten ausgeglichen habe. Außerdem bleibt immer noch hinlänglich Platz für dieselben nebst Bodenrente in den beiden Positionen

in der Berechnung des Verkaufspreises

„Gewinn für den Producenten per Centner 1 Sgr.“,

also für das Tagewerk 5 Rthlr., ein auf den ostfriesischen Mooren als sehr zufriedenstellend angesehener Brutto-Gewinn

und in der Berechnung der Kosten für Selbst-Consumenten

„Bodenrente ꝛc. per Centner . . . . . 0,5 Sgr.“,

also für das Tagewerk $2^1/_2$ Rthlr., in welcher letzteren Berechnung Vogel jedenfalls das ꝛc. übersehen hat, wahrscheinlich freilich die ganze Berechnung.

Bei einer Torfproduction mit etwa drei Arbeitergruppen, also von jährlich 45000 Ctr. lufttrockenem Torf und mehr, kann bei gehörig ein-

Digitized by Google

geübten Arbeitern, da der Fleiß derselben bekanntlich bei Accordarbeit nicht berücksichtigt zu werden braucht, von besonderen Verwaltungskosten kaum die Rede seyn. Krämer, Gastwirthe u. dgl., die wöchentlich einmal hinausgehen können, leiten erfahrungsmäßig einen derartigen Betrieb mit großem Vortheil, wenn sie nur die gehörige Sachkenntniß haben, um sich vor Täuschungen hinsichtlich des producirten Quantums zu bewahren.

Soll bei einem derartigen kleinen Betriebe ein Torfmeister angestellt werden, so muß demselben anderweitige Arbeit mit zugewiesen werden, wenn man nicht unverhältnißmäßig hohe Verwaltungskosten bezahlen will. Womit der Torfmeister bei einer Production von täglich 3 Tagewerk seine Zeit ausfüllen sollte, ist mir nicht klar.

Bei einer größeren Production, z. B. für massenhaften Verkauf an Eisenbahnverwaltungen, für eigenen Gebrauch bei der Eisenindustrie, für eigenen Gebrauch bei der Photogenfabrication u. dgl. würde ein Betrieb mit 20 Arbeitergruppen, da es Accord-Arbeit ist, leicht durch einen einzigen Aufseher zu inspiciren seyn, auch wenn der Betrieb über eine Fläche von vielleicht $^1/_2$ Meile Länge und $^1/_4$ Meile Breite ausgedehnt ist. Wir wollen nun für einen derartigen Mann nach Vogel's Angabe 800 fl. = 455 Rthlr. Gehalt annehmen, so macht dieß bei einer Campagne von 100 Arbeitstagen auf 2000 Tagewerk repartirt, für das Tagewerk nicht ganz 7 Sgr. und für 162 Tagewerk nicht ganz 37 Rthlr. Ziehen wir diesen Betrag von dem nach unserer früheren Rechnung bei 162 Tagewerk verbleibenden Gewinn zu 150 Rthlr. ab, so bleibt noch ein Ueberschuß von 113 Rthlr.

Die Zinsen des Betriebs-Capitals sind nach Vogel bei Maschinentorf wenigstens um die Hälfte geringer als bei Stichtorf. Wir wollen von der Vergleichung, namentlich von der Frage ob hier eine absolute oder nur eine relative Verminderung vorliegt, ganz absehen, auch davon, daß bekanntlich manche gute Unternehmungen gerade dadurch zu Grunde gehen, daß man bei der Anlage auf zu raschen Umsatz des Betriebscapitals rechnet, und nur den absoluten Betrag der Zinsen per Tagewerk bei Stichtorf berechnen. Der größte Theil des Torfes wird schon im Herbst verkauft. Der Handel mit Brennmaterialien geht bekanntlich fast überall gegen baar oder mit kurzer Zahlungsfrist, doch wollen wir der Sicherheit wegen den Zinsverlust nicht für ein halbes Jahr, sondern für ein ganzes Jahr berechnen. Derselbe beträgt von 5 Rthlr. zu 5 Proc. $7^1/_2$ Sgr. Das ist also der Zinsverlust für ein Tagewerk. Derselbe beträgt für 162 Tagewerk $40^1/_2$ Rthlr., und es bleibt also von dem Gewinn zu 113 Rthlr. immer noch ein Ueberschuß von $72^1/_2$ Rthlr.

Digitized by Google

Als Reserve für zufällige und unvorhergesehene Ausgaben berechnet Vogel bei der Analyse meiner Angaben dieselbe Summe bei Stichtorf wie bei Maschinentorf, übersieht aber dabei, daß bei dem einen Betriebe einige Schiebkarren und Spaten, bei dem andern eine große Fabrikanlage mit Dampfmaschinen und Zubehör erforderlich sind.

Soweit für die Berechnung der Productionskosten ein Reservefond in Betracht kommt, ist derselbe in den Berechnungen bereits berücksichtigt. Es bleibt somit bei einem Tagelohn von 20 Sgr. für die beiden Stecher der Gewinnüberschuß für 162 Tagewerk $72^1/_2$ Rthlr.

Damit möchten Vogel's Einwürfe gegen meine Berechnung der Productionskosten des Stichtorfs wohl als erledigt anzusehen seyn, und als Resultat dieser Auseinandersetzungen ist demnach anzusehen:

daß meine Angaben wegen der durchschnittlich höchsten Productionskosten des Stichtorfs bei Anwendung der von mir empfohlenen Methode durch eine genaue Berechnung nicht zu ihrem Nachtheil geändert werden.

Wenden wir uns nun zu den gerügten Ungleichmäßigkeiten in meiner Vergleichung zwischen den Kosten des Maschinentorfs nnd des Stichtorfs. Zunächst soll ich den Materialwerth des Torfes oder die Bodenrente bei den Kosten des Stichtorfs außer Acht gelassen haben. Aber in den von mir zur Vergleichung benutzten Angaben Vogel's über die Productionskosten des bayerischen Stichtorfs und des Maschinentorfs ist ja dieser Materialwerth auch nicht berücksichtigt, und konnte deßhalb von mir in der ersten Berechnung gar nicht berücksichtigt werden. Außerdem ist derselbe aber in hinreichend hohem Werthe in den beiden Berechnungen auf Seite 139 und 140 in dem Bruttogewinn für den Producenten und in der „Bodenrente ꝛc." zu beiden zu vergleichenden Zahlen, sowohl zu den höchsten Kosten des Stichtorfs, als auch zu den niedrigsten Kosten des Maschinentorfs gleichmäßig zugelegt. Dieser Einwurf fällt somit weg.

Ferner habe ich nach Vogel bei dem Stichtorf die Kosten der Magazine vergessen. Bei dem Maschinentorf sind sie freilich auch nicht in Rechnung gebracht, aber dabei „fallen bekanntlich die Kosten der Magazine größtentheils weg", wie Vogel (a. a. O. S. 305) erklärt. Wie die letztere Behauptung zu verstehen ist, noch dazu, da bekanntlich auch die Fabrication des Maschinentorfes während des Winters ruht, darauf wollen wir nicht weiter eingehen. Es genügt, wenn wir nachweisen, daß Magazine für Stichtorf bei niedrigen Productionskosten nicht erforderlich sind. Ich will ganz davon absehen, daß ein großer Theil des Torfes aus verschiedenen Gründen im Spätsommer und Herbst vom Moore weg

Digitized by Google

verkauft wird, daß also für diesen gar keine Magazine für den Producenten in Frage kommen, und will mich nur auf den Fall beschränken, wo der Producent zugleich Consument ist, wo also jedenfalls die größte Ausdehnung der Magazine vorhanden seyn müßte. Der seltener vorkommende schwere Erdtorf und Pechtorf bedarf allerdings eines möglichst sorgfältigen Schutzes vor atmosphärischen Einflüssen, liefert aber bei der Production ein derartiges Uebergewicht gegen die angenommenen 150 bis 180 Ctr. per Tagewerk, daß schon allein hierdurch die Kosten für Magazine, soweit sie unter Umständen erforderlich seyn können, vollkommen gedeckt werden. Alle faserigen Torfsorten dagegen ertragen in Haufen von passender Größe das Lagern im Freien sehr gut. An der Oberfläche der Haufen findet freilich immer eine Verwitterung statt, wenn aber die Größe der Haufen beträchtlich ist, z. B. 8000 Kubikfuß und mehr, so ist diese Verwitterung verhältnißmäßig unbedeutend. Der innere Theil des Haufens ist dann zu gleicher Zeit vor Regen und Sonnenschein geschützt, und doch der Luft soweit zugänglich, daß eine vollkommene Austrocknung des halbtrockenen Torfes erfolgen kann. So große Haufen baut man übrigens zweckmäßig nur aus demjenigen Torfe, der längere Zeit stehen bleiben soll; für den Gebrauch in den ersten Monaten und fast den ganzen Winter hindurch sind die Haufen von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Tagewerk meistens eben so zweckmäßig. Bestimmte Zahlen für die Größe der Verwitterung stehen mir nicht zu Gebote, weil man bei den geringen Productionskosten in Ostfriesland auf dem Moore selbst diesen Verlust so genau nicht beachtet, und aus Vogel's einfacher Angabe, daß die größeren Magazine der königl. bayerischen Eisenbahnverwaltung über 200000 fl. gekostet haben, läßt sich auch für die bayerischen Moore nichts berechnen

Zur ungefähren Orientirung genügt aber folgende Berechnung:

Es seyen die Jahreskosten von einem Magazin 80 Rthlr. und es werde durch dasselbe ein Torfquantum von 1500 Ctr. gerettet, so ist bei den höchsten Productionskosten in Ostfriesland zu 5 Rthlr. 5 Sgr. per 150 Ctr. der Gewinn an Torf

	51 Rthlr. 20 Sgr.
also gegen die Kosten zu	80 „ — „
ein Verlust von	28 Rthlr. 10 Sgr.
	oder 49 fl. 35 kr.

und bei geringeren Kosten des Torfes ein noch größerer Verlust, also ein Magazin unzulässig.

Bei den bisherigen niedrigsten Productionskosten auf den bayerischen Mooren zu $11\frac{1}{2}$ Kreuzer per Ctr. ist dagegen der Gewinn an Torf 287 fl. 30 Kreuzer

also gegen die Kosten zu 80 Rthlr. oder	140 „ — „
noch ein Gewinn von	147 fl. 30 Kreuzer.

Digitized by Google

Wenn aber die Kostenberechnung für lufttrockenen Torf wirklich 15½ Kreuzer per Centner ergibt, so ist der Gewinn an Torf sogar . . 387 fl. 30 Kreuzer
also gegen die Kosten zu . . . . . 140 „ — „
noch ein Gewinn von . . . . . 247 fl. 30 Kreuzer
und bei höheren Kosten des Torfes durch die Anlage des Magazines ein noch höherer Gewinn.

Eine derartige Differenz der Verhältnisse muß sehr wohl beachtet werden, ist übrigens von mir a. a. O. S. 134 bereits angedeutet.

In welcher Ausdehnung z. B. für Eisenbahnverwaltungen Reserve-Magazine bei anhaltend ungünstiger Witterung zweckmäßig seyn können, das zu discutiren würde uns hier zu weit führen, kommt aber für die Vergleichung auch nicht weiter in Betracht, da man dort den Maschinentorf gewiß auch nicht im Freien lagern wird.

Der Versuch Vogel's, aus meinen Angaben zu berechnen, daß der Maschinentorf nach Staltacher Methode auf den ostfriesischen Mooren billiger kommen würde als der gewöhnliche Stichtorf, soll wohl nur ein Scherz seyn, und um nicht in das für jeden Dritten unerquickliche Gebiet der persönlichen Debatte zu kommen, würde ich diese Berechnung am liebsten übergehen, da aber Vogel mit aller Bestimmtheit behauptet, genau nach meinen Angaben gerechnet zu haben, so muß ich wenigstens die Data zu einer Revision seiner Berechnung zusammenstellen, wobei ich im Uebrigen auf meine Berechnungen a. a. O. S. 137 verweise. Die Hauptpunkte hierbei sind:

1) Aus meinen Angaben über forcirte Arbeit im Accord bei 15stündiger effectiver Arbeitszeit und bei vollkommener Ausnutzung der Arbeitskraft eines jeden Arbeiters (vergl. a. a. O. S. 131) leitet Vogel ab, daß mit „Leichtigkeit" ein noch größeres Quantum in gewöhnlicher Arbeitszeit würde gefördert werden können.

2) Bei der Förderung des Rohtorfes für die Maschine sind von Vogel Arbeitergruppen von 5 Mann mit 48 Kreuzer Tagelohn angenommen; bei dem Stichtorf dagegen 6 Mann zu den verschiedenen Sätzen von 64¾ bis 70 Kreuzer.

3) Vogel verdoppelt ohne Weiteres die Arbeitsleistung der Maschine und der drei zum Einräumen der Masse und zum Verfahren des Breies erforderlichen Arbeiter. In den früheren Mittheilungen hat Vogel 4500 Kubikfuß per Tag angenommen, und jetzt auf einmal 9000 Kubikfuß. — Gegen Vogel's Bemerkung (a. a. O. S. 307): „Schröder schlägt die Kosten der Dampfmaschine ꝛc." muß ich übrigens daran erinnern, daß die Kosten der Dampfmaschine zu 4850 fl. unter dem ausdrücklichen Zusatz „mit zugehörigen Löhnen, incl. Zinsen und Abnutzung" und da-

Digitized by Google

neben unter der Verwahrung meinerseits „vielleicht ziemlich gering angeschlagen" von mir aus Vogel's Referat über das Staltacher Werk unverändert entlehnt sind. Die von Vogel ausgesprochene Verdächtigung „ohne jedoch dabei zu erwähnen ꝛc." ist damit wohl erledigt.

4) Die von mir „zur Abrundung der Summe" auf nur 57 Kreuzer angeschlagenen Transportskosten für 322 Centner halbtrockenen Torf aus den Trockenhäusern werden von Vogel ohne Weiteres in seiner Berechnung zu Grunde gelegt.

5) Nachdem nun Vogel nochmals mich als Autorität für das von ihm unnöthigerweise falsch berechnete specifische Gewicht des ostfriesischen Stichtorfs citirt, auch die Basis der Vergleichung ohne Grund von 150 Centner Ertrag per Tagwerk in 180 Centner geändert hat, vergißt er bei der Kostenberechnung für künstlich getrockneten Torf trotz meiner Erinnerung (a. a. O. S. 138), daß durch den Gewichtsverlust der Preis nach Gewicht berechnet um 9 Proc. steigt.

6) Bei der Berechnung des Stichtorfs wird die Bodenrente mit nicht weniger als 9 fl. per Tagewerk in Rechnung gebracht, d. h. mit einem Betrage, der als Brutto-Gewinn der Torfgräberei in Ostfriesland als recht befriedigend angesehen wird, und auch als „Gewinn bei der Stichtorf-Production" von mir a. a. O. S. 139 aufgeführt ist. Als Fehler gegen die Symmetrie der Berechnung ist hier zu rügen, daß Vogel diesen bedeutenden Posten bei dem Maschinentorf erst am Schluß der Rechnung aufführt, dagegen bei dem Stichtorf im Anfang. Die Summen 49 fl. 21 kr. und 64 fl. 52½ kr. sind deßhalb, auch von den übrigen Fehlern abgesehen, keine entsprechende Größe.

7) Die übrigen Zusätze mit 7 fl. 42 kr. und 3 fl. 3 kr. sind schon hinlänglich besprochen. Bei Maschinentorf scheint übrigens Vogel gar keinen Einrieb anzunehmen.

8) Nachdem Vogel auf diese Weise die Kosten des Maschinentorfs, aber ohne künstliche Trocknung, auf 5,4 Kreuzer per Centner ohne Bodenrente berechnet hat, und diejenigen des Stichtorfs auf 7,2 Kreuzer per Centner mit Einschluß von 3 Kreuzer Bodenrente, gelangt er durch Vergleichung der beiden Zahlen 5,4 und 7,2 zu dem Resultat, daß der Maschinentorf billiger sey als der Stichtorf.

Die übrigen Betrachtungen Vogel's bei dieser Gelegenheit sind nicht von Belang. Sein Citat wegen der 8 — 9 Kreuzer Productionskosten auf den bayerischen Mooren scheint nach der citirten Stelle zu urtheilen auf seiner Annahme wegen des Verhältnisses zwischen Productionskosten und specifischem Gewichte zu beruhen. Soweit übrigens eine Verminderung der Productionskosten durch hohes specifisches Gewicht eintritt,

Digitized by Google

gilt sie für jede Stichmethode. Einige Zahlenangaben hiefür finden sich in meinen früheren Mittheilungen Seite 134 und 135.

Damit möchten Vogel's Einwürfe sämmtlich als erledigt anzusehen seyn, und als Resultat ist demnach anzusehen:

> daß meine Berechnungen über das Verhältniß des Verkaufspreises bei Stichtorf und Maschinentorf, so wie für die Kosten desselben für Anlagen in unmittelbarer Nähe der Torfgruben, durch Vogel's Analyse in keiner Weise umgeworfen sind.

Ich muß übrigens wiederholt ausdrücklich daran erinnern, daß bei dieser Vergleichung zum Vortheil des Maschinentorfs, „da die Rechnung so schon ungünstig genug für den Maschinentorf ausfällt" (vgl. a. a. O. S. 138), die durch den Gewichtsverlust hervorgerufene Preiserhöhung des künstlich getrockneten Maschinentorfes um 9 Proc. nicht berücksichtigt ist, daß ich die Data für die Berechnung der Kosten des Maschinentorfs sämmtlich auf Vogel's Autorität hin aus dessen Angaben entnommen habe, und daß bei der Berechnung des Stichtorfs hohe Tagelöhne, dagegen bei der Berechnung des Maschinentorfs niedrige Tagelöhne zu Grunde gelegt sind. Daß die Differenz der Preise bei genauer Berechnung demgemäß noch größer werden müßte, ist selbstverständlich.

Noch wichtiger ist übrigens ein anderer Punkt. Zu Gunsten des Maschinentorfs habe ich Vogel's Angabe über das Verhältniß des Feuerungseffectes des lufttrockenen Stichtorfs und des künstlich getrockneten Staltacher Maschinentorfs als 4,00 : 6,50 ohne alle Kritik angenommen. Um Vogel nicht anzugreifen, habe ich damals diese Angabe nicht kritisirt, auch auf die Gefahr hin, in den Verdacht zu kommen, als wenn ich dieselbe als richtig anerkenne. Jetzt glaube ich aber mich ausdrücklich gegen diesen Verdacht verwahren zu müssen. Wenn der nutzbare Feuerungseffect des lufttrockenen Torfes mit 20 Proc. hygroskopischem Wasser = 4,00 ist, so ist unter Vernachlässigung einiger bekannten Correcturen, welche die Berechnung aber nicht wesentlich ändern, der nutzbare Feuerungseffect von vollkommen wasserfreiem Torf = 5,25, und ein größerer Effect kann ohne chemische Veränderung des Torfes gar nicht hervorgerufen werden. Die Heizkraft von künstlich getrocknetem Torf mit 12 Proc. hygroskopischem Wasser ist sogar nur 4,50. In wieweit bei passender Heizanlage hierbei Theorie und Praxis übereinstimmen, darf ich wohl als bekannt voraussetzen. Die nahe liegende Vermuthung, daß 4,50 durch einen Druckfehler in 6,50 verändert sey, ist ausgeschlossen, weil Vogel die Zahl 6,50 als Basis für weitere Berechnungen benutzt. Es liegt nun nahe, zu vermuthen, daß auch hier halbtrockener Torf bei der Vergleichung

Digitized by Google

zu Grunde gelegt sey. Die Heizkraft eines Torfes mit 41 Proc. Wassergehalt ist aber nach den obigen Daten = 2,69, und das Verhältniß zwischen dieser Größe und der Heizkraft des künstlich getrockneten Torfes = 4,50 ist

$$= 4{,}00 : 6{,}69$$

in auffallend naher Uebereinstimmung mit Vogel's Angabe 4,00 : 6,50. Nebenbei erinnere ich übrigens noch daran, daß die obige Berechnung sehr nahe mit den von Brix durch Erfahrung gefundenen Werthen für Stichtorf mit verschiedenem Wassergehalt, sowie mit anderweitigen Untersuchungen, z. B. von Kraut über den Heizeffect verschiedener Arten Preßtorf übereinstimmt.

Sind die Zweifel an der Zahl 6,50 wirklich begründet, so stellt sich damit die Vergleichung zwischen den Kosten des Maschinentorfs und des Stichtorfs noch bedeutend ungünstiger für den ersteren.

In Betreff der Schlußbemerkungen Vogel's (a. a. O. S. 308) muß ich wiederholen, daß ich an diesem Orte nicht auf persönliche Debatten glaube eingehen zu dürfen. Im Wesentlichen sind diese Bemerkungen übrigens durch die obigen Erörterungen auch wohl schon erledigt.

XIV.

Die Braunkohlenpresse auf der Grube Theodor.

Aus einer brieflichen Mittheilung von C. Zincken in Halle a. d. S.

Die Fabrication gepreßter Braunkohlensteine hat seit meinem letzten Schreiben wesentliche Fortschritte gemacht.[4] Es ist die Form der Steine vergrößert, der Trockenapparat bedeutend verbessert und dazu ein continuirlicher Betrieb eingeführt worden.

Die Steine, welche früher 6 Zoll lang und 3 Zoll 3 Linien breit und 9 Linien dick waren, werden jetzt zu 6 Zoll 2 Linien Länge, 3 Zoll 4 Linien Breite und einer Stärke von durchschnittlich 1 Zoll 2 Linien angefertigt. Die zweckmäßige starke Abrundung der Ecken ist beibehalten worden. Das Gewicht ist dadurch von 16 Loth auf circa $26\frac{1}{6}$ Loth

---

[4] Hr. Zincken war, als er diese Mittheilung übersandte, noch nicht im Besitz des ersten Juniheftes des polytechn. Journals, welches (Bd. CLVI S. 355) den Aufsatz des Hrn. Ed. Friedrich enthält. A. d. Red.

Digitized by Google

gestiegen (6 Stück wogen 5 Pfd. 7 Loth). Diese Vergrößerung erscheint eben so vortheilhaft für die Productionskosten, indem in gleicher Zeit und mit gleichen Betriebsvorrichtungen eine bedeutend größere Kohlenmasse gepreßt wird, wie früher, als die größere Stärke vortheilhaft für die Heizung ist, indem die Kohlensteine zur Erzielung einer möglichst vortheilhaften Verbrennung auf dem Roste neben einander und zwar auf die hohe Kante gestellt werden, ein dünner Stein aber nach kurzer Zeit umfallen, ein starker aber lange in seiner ursprünglichen Lage verharren wird. Das schnelle Umfallen der früheren Steine war ein Uebelstand welcher dazu beitrug, daß dieselben nicht so schnell in den Haushaltungen Eingang fanden, als das übrigens so vortreffliche Brennmaterial es verdient.

Zur Herstellung von 1000 Steinen sollen auf der Grube, neuerdings erhaltenen Angaben zufolge, jetzt circa 5 Tonnen Braunkohlen erforderlich seyn, also aus der Tonne circa 200 Stück erfolgen. Der Abfall von zerbrochenen Steinen soll sich sehr bedeutend vermindert haben. Genaue Ermittelungen hierüber fehlen, glaube ich, noch.

Binnen 24 Stunden werden 120 Tonnen lufttrockene Braunkohlen getrocknet, auf 50 — 60° R. erhitzt und verpreßt und dazu 36 Tonnen Braunkohlen zum Feuern des Dampfkessels für die beiden Dampfmaschinen verwendet. Die nunmehr vorgenommenen Verbesserungen des Trockenapparates bestehen in einer Verminderung der Anzahl der Trockencylinder (von 4 auf 3), in einer zweckmäßigeren Einrichtung der Feuerungen und einer Vermehrung des Zuges des Schlotes. Folge dieser Verbesserung ist das Herabsinken des Verbrauches von 10 Tonnen Braunkohlen pro 24 Stunden Betriebszeit der Trockencylinder auf angeblich 2 Tonnen — ein Quantum, welches so gering erscheint, daß bei dessen Angabe vielleicht ein Irrthum unterlaufen ist. Als feststehend kann aber angenommen werden, daß die lufttrockene Braunkohle in hinreichendem Maaße und in erforderlicher Menge zu continuirlicher Speisung der Presse in den jetzigen 3 Trockencylindern vorbereitet werden kann, und daß der dazu nöthige Brennmaterialaufwand ein sehr geringer zu nennen ist.

Die früher ausgesprochene Ansicht über die unzweckmäßige Einrichtung der damaligen Trockenvorrichtung hat hier noch eine thatsächliche Bestätigung gefunden.

Digitized by Google

XV.

Zugutemachung des Galmei's, von Schoonbroodt in Lüttich.

Patentirt in Belgien am 25. September 1858. — Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1860, S. 45.

Die jetzt gebräuchliche hüttenmänniſche Zugutemachung dieſes Erzes beſteht darin:

1) es an der Luft, oft mehrere Monate lang, abliegen zu laſſen und hernach abzuläutern;

2) es einer Röſtung zu unterziehen, wodurch es ſeine Kohlenſäure und ſein Waſſer verliert, und zerreiblich wird;

3) es in Pulver zu verwandeln und mit der Hälfte ſeines Gewichts Steinkohlen oder Holzkohlen zu vermengen;

4) dieſe Beſchickung in Röhren oder Muffeln von feuerfeſtem Thon einer ſtarken Weißglühhitze auszuſetzen. Bei dieſer Behandlung wird das freie Zinkoxyd durch die Kohle reducirt, wogegen das mit der Kieſelſäure zu einem neutralen Silicat verbundene unreducirt bleibt. Nun beſtehen aber der eigentliche Galmei und der Willemit (Hebetin) aus 1 Aeq. neutralem Silicat und 2 Aeq. Zinkoxyd, ſo daß beiläufig ein Drittel von dem Zinkgehalt dieſer Mineralien der reducirenden Einwirkung der Kohle widerſteht und daher nicht gewonnen wird.

Um aus dieſem neutralen Silicat alles Zinkoxyd auszuſcheiden, benutzt der Patentträger eine überall in der Natur vorkommende Subſtanz, nämlich den Kalk, welchen man aber zu dieſem Zweck durch den natürlichen kohlenſauren Kalk oder den Kalkſtein erſetzen kann, weil man den Galmei vor der Deſtillation ſtets in den Zinköfen (welche den Kalköfen ähnlich ſind) brennen muß, daher man nur beide Subſtanzen mit einander zu vermengen braucht, um ſie zuſammen zu calciniren. Das Zinkoxyd wird in dem neutralen Silicat durch das Calciumoxyd ſicher verdrängt, weil einerſeits das Calciumoxyd eine ſtärkere Baſe als das Zinkoxyd, und andererſeits das Kalkſilicat ſchmelzbar, das natürliche Zinkſilicat hingegen als unſchmelzbar zu betrachten iſt.

Das neue Verfahren, um aus dem Galmei und dem Willemit den ganzen Zinkgehalt zu erhalten, während man mittelſt der jetzigen Methode nur zwei Drittel desſelben gewinnen kann, beſteht daher im Weſentlichen in Folgendem: — Dem abgeläuterten, calcinirten, pulveriſirten und mit dem gewöhnlichen Quantum Kohle beſchickten Erze werden, je nach der Beſchaffenheit des Galmei's, 15 bis 25 Gewichts-Procent Kalkpulver, oder eine entſprechende größere Menge des möglich reinſten Kalkſteins zuge-

Digitized by Google

schlagen. Die Beschickung wird dann in den gewöhnlichen Röhren oder Muffeln von feuerfestem Thon in starker Weißglühhitze destillirt.

Da bei diesem Verfahren alles im Erz enthaltene Zinkoxyd, sowohl das freie als das mit Kieselsäure verbundene, reducirt wird, so erhält man 41 Procent Zink aus einem Galmei, welcher nach dem alten Verfahren nur 31 Proc. gibt.

XVI.

Ein Indicator für Fällungsanalysen der Silberlösungen durch Chlorverbindungen und umgekehrt; von A. Lipowitz.

Bei den Fällungsanalysen ist es schwierig oder umständlich, genau den Moment der gegenseitigen Zersetzung zu beobachten, wenn nicht eine Indication durch einen dritten Körper vorhanden ist. Dieser Fall tritt besonders beim Titriren von Chlorverbindungen mit Silbersalzlösungen und umgekehrt hervor. Bekanntlich hat Dr. Fr. Mohr für neutrale Flüssigkeiten mit bestem Erfolg das einfach-chromsaure Kali als Indicator eingeführt (siehe Mohr's Titrirmethode II. Abtheilung S. 13); da aber in den meisten Fällen saure, gewöhnlich Salpetersäure haltige Lösungen zur Untersuchung kommen, so bietet sich für Anwendung dieser Methode in der Praxis selten Gelegenheit. Bei einer Arbeit hatte ich saure Flüssigkeiten auf ihre darin befindlichen Chlorverbindungen oft hintereinander zu prüfen und letztere quantitativ zu bestimmen, und wurde gezwungen, wollte ich nicht viele Zeit verlieren, mir einen geeigneten Indicator zu suchen.

Zufällig war ich mit Untersuchung der Payen'schen Stärke beschäftigt, welche bekanntlich durch Maceration von gewöhnlicher Stärke mit Kupferoxydammoniak und nachheriges Auswaschen hergestellt wird, als ich fand, daß aus dieser Stärke bereitete blaue Jodstärke welche auf Leinwand getragen und getrocknet war, sich durch Silberlösungen, welche nur Spuren von Silber enthielten, auch wenn sie sehr saure waren, entfärbten.

Dieß führte mich nach weiteren Versuchen zu den nachstehenden Ergebnissen.

Alle Silbersalze, welche sich in einer sauren oder neutralen Lösung befinden, entfärben sofort die blaue Jodstärke, und man kann diese Entfärbung noch deutlich bei einer Lösung wahrnehmen, welche nur $^1/_{15000}$ Silber enthält. Versetzt man dieselbe mit Kochsalzlösung oder Salzsäure,

Digitized by Google

so hört die Zersetzung, resp. Entfärbung der blauen Jodstärke sofort auf, sobald die letzte Spur Silber in Chlorsilber übergeführt ist.

Zur besseren Wahrnehmung dieser Reactionen hatte ich im Anfange Papier mit Jodstärke hellkornblumenblau gefärbt, und wendete es getrocknet an. Ich fand aber, daß feine ausgewaschene Leinwand oder weißer von aller Schlichte befreiter Shirting besser als Papier ist.

Ich stelle mir diese Jodstärkeleinen in der Art dar, daß ich Weizenstärke zu Kleister verkoche und nach dem Durchdrücken durch ein geeignetes Seihtuch streiche ich damit die vorher sowohl mit Säure als alkalischer Lauge behandelten Leinen, welche zuletzt sorgfältig in Wasser ausgewaschen und getrocknet sind, gleichförmig an. Nach dem Trocknen bringe ich die Leinwand in eine durch Auflösen von Jod und Jodkalium in Wasser bereitete Lösung, wobei sie sich tief blau färbt, und wasche sie dann so lange, am Anfange mit schwach Chlorwasserstoff haltigem Wasser, aus, bis sich die gewünschte oben angegebene Farbennüance zeigt. Dann werden die Leinen an der Luft getrocknet und in einem Glase, vor Licht geschützt, aufbewahrt.

Ich bemerke hierzu noch, daß es nicht nöthig ist die nach Payen's Methode behandelte Stärke zu verwenden, da sich auch die angegebene Jodstärke noch nach Monaten unverändert in der Farbe zeigt. Ein sorgfältiges Auswaschen der Leinen vor ihrer Färbung ist deßhalb gut, weil sonst viele Stellen derselben dunkler gefärbt bleiben.

Wenn ich die Jodstärkeleinen als Indicator verwende, so bewerkstellige ich es in der Art, daß ich aus der Bürette wie gewöhnlich entweder die Silbernitratlösung oder die Chlornatriumlösung in die zu untersuchende Flüssigkeit zulasse, und nach dem Umrühren von den Jodleinen kleine quadratische Stücke von etwa 1 Centimeter Größe mit dem Rührstabe auf die getrübte Flüssigkeit bringe, und nach dem Durchnässen an die Seitenwand des Glases drücke. Entfärbt sich binnen einer halben Minute die Leinwand, so ist wenigstens $^1/_{5000}$ Silber in der Lösung, tritt die Entfärbung erst binnen einer Minute ein, so ist höchstens $^1/_{10000}$ Silber gelöst vorhanden, und dieselbe setzt noch länger aus, wenn weniger darin vorhanden ist. Bei Gegenwart von $^1/_{10000}$ Silber in der Lösung findet zwar eine dem Auge sichtbare Opalisirung der Flüssigkeit auf Zusatz einer Kochsalzlösung statt, eine wahrnehmbare Klärung, d. h. Absatz des Chlorsilbers, dauert jedoch unendlich lange.

Wer diese Methode prüft, wird sich sehr bald von ihrem praktischen Werth überzeugen. Wie weit dieselbe auch in Münzen Beachtung finden dürfte, wird erst die Zukunft lehren. Vielleicht lassen sich dadurch alle bisherigen umständlichen Einrichtungen ersparen, sowie auch die Beobach-

Digitized by Google

tungen der täglichen Temperaturunterschiede und dgl. fortfallen. Bei einiger Uebung kann man schnell hintereinander mehrere Silberproben beendigen, ohne vorher auch nur annähernd den Gehalt der Lösungen an Silber zu kennen. Ich suchte auch alle Nebenverhältnisse kennen zu lernen, welche die Reaction trüben oder ihren Werth beeinträchtigen können, und führe dieselben nachstehend an.

Alle mit Wasser verdünnten Mineralsäuren, wie Schwefel-, Chrom-, Arsenik-, arsenige, Chlorwasserstoff-, Borax- und Salpetersäure, desgleichen die gewöhnlichen organischen Säuren, ändern selbst bei starker Concentration der Lösung die Farbe der Jodstärke nicht, oder doch erst nach längerer Zeit. Es ist selbstverständlich, daß freies Chlor, chlorigsaure Verbindungen und dgl. auszuschließen sind, da sie mit Jod Chlorjod bilden, und sofort die Jodstärkefarbe aufheben. Alkalien und alkalische Erden in caustischem oder kohlensaurem Zustande entfärben je nach ihrer Verdünnung in kürzerer oder längerer Zeit die Jodstärke; im neutralen oder sauren Zustande bleiben die Lösungen derselben jedoch für lange Zeit unwirksam.

Von den Metallsalzen sind es allein die löslichen Quecksilbersalze, welche, wie das Silbersalz, die Jodstärke gleich schnell entfärben; alle übrigen Salze und Lösungen der Metalle äußern in den ersten Minuten fast keine entfärbende Wirkung auf die Jodstärke. Ich führe dieselben der Reihe nach an, wie sie in ihrem Entfärbungsvermögen immer mehr abnehmen: Silber, Quecksilber, ferner Gold und Platin in concentrirten Lösungen besitzen das größte Vermögen die Jodstärke zu zersetzen, dann folgen Antimon, Blei, Zinn, Eisen, Kobalt, Nickel, Zink, Kupfer und Wismuth. Man wird sonach in allen sauren nicht zu concentrirten Auflösungen, welche frei von Quecksilber sind, mit dem besten Erfolg beim Titriren derselben die Jodstärkeleinwand anwenden können, um die beendete Zersetzung zwischen Chlorverbindungen und Silbersalzen nachzuweisen. Die Versuche erfordern nicht mehr Zeit, als wie wenn man alkalimetrisch oder acidimetrisch einen Stoff mit Lackmuspapier prüft.

XVII.

Ueber das Schmelzen und Gießen des Platins; von H. Sainte-Claire Deville und H. Debray.

Aus den Comptes rendus, Juni 1860, Nr. 23.

Wir übergeben hiermit der (französischen) Akademie der Wissenschaften zwei Zaine von Platin, welche zusammen $25^1/_{10}$ Kilogr. wiegen, in dem-

selben Ofen geschmolzen und in einem schmiedeeisernen Einguſſe gegoſſen worden ſind. Auf der Oberfläche des Metalles ſieht man die Buchſtaben, welche ſich vertieft gravirt auf den Wänden des Einguſſes befanden, vollkommen abgegoſſen. Unſere Verſuche beweiſen, daß man das Platin in beliebig großen Maſſen gießen kann, und daß es, einmal geſchmolzen, ſich wie das Gold und insbeſondere wie das Silber verhält, indem der Gießer genau dieſelben Vorſichtsmaßregeln beobachten muß, welche das Gold und Silber erheiſchen.

Ferner übergeben wir hiermit zum Beweiſe daß man dem Platin durch Gießen jede Geſtalt geben kann, ein Zahnrad von Platin, welches in gewöhnlichem Formſande gegoſſen wurde. Der Apparat (Formkaſten) beſtand, wie gewöhnlich, aus einem Gießloch, aus der Höhlung welche das Gußſtück aufzunehmen hat, und aus Windpfeifen für den Austritt der Luft und des überſchüſſigen Metalles; er füllte ſich ganz mit geſchmolzenem Platin, welches einige Zeit lang in flüſſigem Zuſtande blieb, ohne Zweifel weil der Formſand ein ſchlechter Wärmeleiter iſt.

Das zu dieſen Verſuchen verwendete Platin haben wir nach unſerm Verfahren auf trockenem Wege aus den Platinerzen und Platinmünzen dargeſtellt, die wir von der ruſſiſchen Regierung durch Vermittlung des Hrn. Jacobi erhielten, welcher allen Verſuchen beigewohnt hat, deren Details wir ſpäter der Akademie mittheilen werden. Wir erhielten ſo Gelegenheit, die in unſerer Abhandlung[5] beſchriebenen Verfahrungsarten in größerem Maaßſtabe zu wiederholen, was mit dem beſten Erfolge geſchah; auch gelang es uns, an denſelben noch Verbeſſerungen anzubringen, insbeſondere um auf trockenem Wege reines Platin aus ſeinem Erze zu erhalten.

XVIII.

Ueber Brianchon's Verfahren, Metallüſter auf Porzellan ꝛc. zu erzeugen; Bericht von Salvetat.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Novbr. 1859, S. 662.

Brianchon, Porzellanmaler in Paris (rue Fénélon, Nr. 7), hat das Verfahren zum Hervorbringen der ſogenannten Lüſter auf Porzellan, Fayence ꝛc.,

---

[5] Im Jahrgang 1859 des polytechn. Journals, Bd. CLIV S. 130, 199, 287 und 383.

Digitized by Google

in der Art modificirt, daß man im Stande ist, den Thonwaaren das Ansehen von Gold, oder von farbloser oder gefärbter Perlmutter, sowie den irisirenden und wechselnden Reflex gewisser Muschelschalen zu ertheilen. Er fand, daß das Wismuthoxyd im höchsten Grade die Eigenschaft besitzt, das auf den verglasten Flächen, auf welchen es in dünner Schicht angebracht ist, reflectirte Licht zu zersetzen, daß es diese Eigenschaft verschiedenen Oxyden, mit denen man es in verschiedenen Verhältnissen vermischen kann, mittheilt, und daß es diese Eigenschaft bei denjenigen Körpern, welche sie ohnehin schon besitzen, erhöht. Seine Verfahrungsarten [6] beruhen auf dieser doppelten Eigenschaft des Wismuthoxydes, und da dasselbe diese charakteristische Eigenschaft in einer oxydirenden Atmosphäre entwickelt, so läßt sich diese Verzierungsart mit der gewöhnlichen Verzierung des Porzellans durch Bemalen und Vergolden verbinden. Zur Erzielung eines vollständigen Erfolges muß das Wismuthoxyd sich leicht und gleichförmig ausbreiten lassen; es muß ferner in einer trocknenden Mischung sich befinden, die im Feuer zerstört wird, ohne auszufließen oder sich aufzublähen; am besten eignet sich eine ölige Mischung.

Die Wismuthmischung gibt für sich allein das Ansehen von weißer Perlmutter; mit anderen Oxyden, die man auch mittelst eines Oels flüssig macht, vermengt, oder über denselben angebracht, gibt es das Ansehen farbiger Perlmutter.

Brianchon's Verfahren umfaßt daher zwei verschiedene Operationen, die Bereitung der Wismuthmischung oder des sogenannten Wismuthlüsters (lustre de bismuth), und die Bereitung der farbigen Lüster oder der sogenannten Perlmutterlüster (lustres nacrés). Das Ansehen farbiger Perlmutter ertheilt man den Gegenständen durch eine Mischung von Perlmutter- und Wismuthlüster, indem man sie nach dem Ueberziehen mit dieser Mischung brennt und dann noch Wismuthlüster allein aufträgt.

Von den Verfahrungsarten Brianchon's, welche sich derselbe patentiren ließ, theilen wir die Bereitung des Wismuthlüsters und einiger farbigen Lüster mit.

Bereitung des Wismuthlüsters oder des Flusses (fondant).

Man nimmt dem Gewichte nach 10 Th. krystallisirtes salpetersaures Wismuthoxyd, 30 Th. Colophonium und 75 Th. Lavendelöl. Man bringt das Colophonium in eine Schale, stellt diese in ein Sandbad, und erhitzt

---

[6] Ueber dieselben wurde bereits im Jahrgang 1858 des polytechn. Journals, Bd. CL. S. 216, eine Mittheilung gemacht.

Digitized by Google

dasselbe allmählich, so daß das Harz schmilzt. Wenn dasselbe vollständig geschmolzen ist, fügt man das salpetersaure Wismuthoxyd nach und nach in kleinen Portionen unter Umrühren zu. Sobald die Flüssigkeit anfängt braun zu werden, gießt man 40 Th. Lavendelöl in kleinen Antheilen hinzu, indem man immer umrührt, um eine gleichförmige Mischung zu erhalten. Man nimmt nun die Schale vom Sandbade weg, läßt erkalten, fügt der Masse unter Umrühren die noch übrigen 35 Th. Lavendelöl hinzu und läßt dann alle nicht aufgelösten Theile sich absetzen. Die Flüssigkeit läßt man behufs ihrer Anwendung entweder durch Stehen an der Luft oder durch geringes Erwärmen sich in gehörigem Grade verdicken.

Bereitung des farbigen Lüsters oder der Farbstoffe (colorants).

Diese Stoffe haben die Salze von Platin, Silber, Palladium, Uran, Eisen, Mangan, Gold zur Basis und gestatten die reichen Farben gewisser Muschelschalen oder die Reflexe des Prismas nachzuahmen. Die wichtigsten werden folgendermaßen bereitet:

Man schmilzt in einer im Sandbade erhitzten Schale 30 Th. Harz und fügt sodann, wenn man eine Masse für Gelb erhalten will, 10 Th. salpetersaures Uranoxyd, wenn man eine Masse für Rostfarbe erhalten will, 30 Th. salpetersaures Eisenoxyd hinzu. Das zugesetzte Salz löst sich auf; man befördert die Mischung, indem man tropfenweise 30 bis 40 Th. Lavendelöl hinzufügt. Die so erhaltene Mischung wird wie der Fluß behandelt, nämlich nachher mit einer ferneren Quantität Lavendelöl verdünnt, und dann zu gleichen Theilen oder in einem andern Verhältnisse, je nach der gewünschten Nüance, mit dem Fluß vermischt.

Man ahmt den Goldton nach, indem man die Uran- und die Eisenmischung mit der Wismuthmischung vereinigt; diese dreifache Mischung gibt nach dem Brennen ein metallisches Ansehen, welches die verschiedenen Töne des polirten Goldes nachahmt.

Um die irisirenden Farben des Prismas zu erhalten, nimmt man Knallgold, Cyangold-Quecksilber, Jodgold, oder Goldtinctur, und reibt diese goldhaltigen Verbindungen auf einer Palette mit Terpenthinöl an, so daß sie einen Teig bilden, den man trocknen läßt und sodann wieder mit Lavendelöl anreibt; man fügt hernach für 1 Th. des goldhaltigen Products 1, 2 oder 3 Th. Wismuthfluß hinzu. Indem man diese Masse mit dem Pinsel auf dem verzierten und gebrannten Porzellan anbringt und sie nachher mit Uranlösung bedeckt, erhält man mannichfache mehr oder weniger dunkle Töne.

Digitized by Google

Alle diese Präparate lassen sich leicht mit einander vermischen und über einander anbringen. Nachdem die Gegenstände mittelst eines Pinsels mit denselben überzogen und sodann gebrannt sind, erscheinen sie wie glasirt und in den glänzendsten feurigsten Farben.

Die nach Brianchon's Verfahren verzierten Porzellane finden wegen ihres reichen schönen Ansehens und der Neuheit der Verzierungen in perlmutterglänzendem Reflex viel Beifall.

XIX.

Ueber die Fabrication des Blutlaugensalzes.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1860, Bd. LXXX S. 167.

Das Mißverhältniß der Ausbeute an Fabricationsproduct zu dem Verbrauch an Potasche hat R. Hoffmann zu neuen Untersuchungen [7] über die chemischen Processe, die bei der Gewinnung des Blutlaugensalzes stattfinden, veranlaßt (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXIII S. 81).

Seine Untersuchungen beziehen sich hauptsächlich auf die Ursachen des unerklärlich großen Potascheverbrauchs und sind experimentell vergleichend mit ganz reinem kohlensauren Kali und mit Materialien der gewöhnlichen Fabrication angestellt. Rücksichtlich der Art, wie das Kaliumeisencyanür entsteht, scheint der Verf. mit Liebig gleicher Ansicht zu seyn, nicht so über die Quelle der Bildung des Schwefelcyankaliums, welches Liebig und Andere auf das Kalisulfat der Potasche zurückführen.

Die gewonnenen Anschauungen des Verf. sind folgende:

1) Reines kohlensaures Kali verändert sich beim Schmelzen im Flammofen mit eiserner Schale nicht, verflüchtigt sich auch nicht merklich, selbst bei Hitzen weit über die lebhafte Rothgluth hinaus.

2) Werden Thierstoffe in dasselbe eingetragen, so entstehen von Beginn bis zu Ende der Schmelzung Cyankalium und Schwefelcyankalium „weit über das gewöhnlich übliche Verhältniß von gleichen Theilen Potasche und Thierstoffe hinaus, in gleicher procentischer Menge der Thierstoffe und in gleichem relativen Verhältniß." [Es ist nicht recht deutlich, was der Verf. mit diesen in „ " eingeschlossenen Worten sagen wollte. D. Red.]

---

7 Man vergl. seine frühere Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CLI S. 63.

Digitized by Google

3) Das Schwefelcyankalium bildet sich einzig und allein aus dem Schwefelgehalt der Thierstoffe; denn durch Reduction des Alkalisulfats, welches der Potasche beigemengt ist, entsteht bei Anwesenheit von Eisen und Holzkohle sogleich Schwefeleisenkalium und kohlensaures Kali, die Entschwefelung geschieht schnell und vollständig. Dagegen wenn thierische Kohle neben dem Eisen einwirkt, entsteht neben Schwefeleisenkalium auch Schwefelkalium und Schwefelcyankalium, und von den beiden letzteren wird durch Berührung mit Eisenbohr- oder Drehspänen das Rhodankalium keineswegs zersetzt — eine bemerkenswerthe und bisher meistens in Abrede gestellte Thatsache. Durch Schmelzen mit großem Ueberschuß kohlensauren Kalis dagegen zerlegt sich das Schwefelcyanid auch bei Luftabschluß vollständig in cyansaures Kali und Schwefelkalium, wenn nicht Kohle anwesend ist; in diesem Fall bleibt ein Theil desselben unverändert — eine schwer erklärliche Erscheinung.

4) Trotz der leichten Zersetzbarkeit des Cyankaliums durch den Sauerstoff und Wasserdampf der Feuerluft findet in der Praxis eine mindere Ausbeute desselben in Flammenöfen nicht statt, weil die während des Schmelzens entweichenden Gase aus den thierischen Stoffen einen hinreichenden Schutz gegen jene schädliche Einwirkung abgeben. Daher fast überall Flammenöfen beibehalten sind.

5) Ob die gewöhnlichen Schmelzen cyansaures Kali enthalten, ist zweifelhaft. Denn die Ammoniakentwickelung beim Auskochen derselben mit Wasser kann auch durch das Cyan- und Rhodankalium veranlaßt werden. Reines Cyankalium, durch Flammengase zersetzt, enthält nur kohlensaures Kali und aus den gewöhnlichen Schmelzen zieht Alkohol kein cyansaures Kali aus.

6) Die directen Beobachtungen sprechen gegen eine Verflüchtigung von kohlensaurem Kali oder anderen Kalisalzen während des Schmelzens; aber der Gesammtverbrauch an Potasche ist weit größer, als dem Kaligehalt aller gebildeten Cyan-, Schwefel- und Kieselverbindungen entspricht, und liefert daher einen indirecten Beweis dafür. Ueberdieß gesteht der Verf. selbst zu, daß in allen Ofenzügen reichliche Absätze von Chlorkalium und schwefelsaurem Kali gefunden werden. In den kälteren Ofentheilen finden sich auch Absätze von schwefelsaurem Ammoniak und Chlorammonium.

7) Das Schwefeleisenkalium, welches neben Schwefeleisen (?) in dem Rückstand der Schmelzen nach Behandlung mit kaltem Wasser zurückbleibt, löst sich in kochendem Wasser mit grüner Farbe und verhält sich überhaupt wie das von H. Rose beschriebene, aus eisensaurem Kali erhaltene Product (s. Journal für praktische Chemie, Bd. XXIX S. 493): der Verf.

Digitized by Google

gibt ihm die Formel $FeS + KS$, weil es durch Säuren ohne Abscheidung von Schwefel zersetzt wird. Digerirt man es kalt mit Cyankalium, so bleibt es lange Zeit unverändert, beim Kochen aber veranlaßt es augenblicklich die Entstehung von Blutlaugensalz und etwas Rhodankalium, sofern nämlich die Lösung hinreichend verdünnt ist, um das Schwefeleisenkalium gelöst zu enthalten. Ist dieß aber nicht der Fall und enthält namentlich die Lösung andere Salze, wie kohlensaures Kali reichlich, oder auch neutrale Kalk-, Ammoniak-, Eisen- und Kupfersalze, so wird das Schwefeleisenkalium unlöslich, oder sogar in FeS und KS zerlegt, und daraus ist es erklärlich, warum eine concentrirte Lauge von Schmelze Tagelang mit einem großen Ueberschuß des Schwefeleisenkaliums erwärmt werden kann und doch noch ein reicher Antheil Cyankalium nicht in Blutlaugensalz verwandelt wird, sondern verloren geht.

8) Von dem Kieselerdegehalt, welchen sowohl die Potasche als die Thierstoffe enthalten, geht der größere Theil in eine im kalten Wasser und für den Fabricationsbetrieb unlösliche Verbindung mit Kali, Erden und Eisen über, welche beim Auslaugen hinterbleibt; ein anderer Theil bleibt als Kalisilicat in der Mutterlauge und geht später in das sogenannte Blaukali über, d. h. in den Verdampfungsrückstand der letzten auskrystallisirten Blutlaugensalzlösung. In diesem Blaukali, welches immer wieder zu neuen Schmelzen angewendet wird, häufen sich natürlich auch die übrigen fremden Salze der Mutterlauge an, und es mehrt sich die Kieselsäure darin so, daß ein Theil derselben gleich bei der Auslaugung der aus ihm erhaltenen Schmelze in den unlöslichen Auslaugerückstand übergeht, nicht ohne einen Theil Kali zu binden, später geht alle Kieselerde ohne weiteres Zuthun in den Auslaugerückstand und das angehäufte Chlorkalium — an 12 Proc. betragend — kann durch Krystallisation gewonnen werden. Durch den Gehalt an Kieselerde erklärt sich also hauptsächlich der nutzlose Verbrauch von kohlensaurem Kali, der immer größer wird mit zunehmender Verwendung des an Kalisilicat reichen Blaukalis.

Der Verf. theilt folgende analytische Belege über seine Versuche mit.

Digitized by Google

Schmelzversuche ohne Eisenzusatz.

Es gaben 100 Thle. Thierstoffe, nämlich:

	Blutlaugensalz.	Unlöslicher Rückstand.	$KCyS_2$	Kieselsäure. im Rückstand.	Kieselsäure. im Blaukali.	Verbrauch von $K\dot{C}$ im Blutlaugensalz.	Verbrauch von $K\dot{C}$ im Rückstand.	Verbrauch von $K\dot{C}$ in unbekannter Quelle.
1) Horn mit Potasche Nr. 1, in starker Glühhitze . . .	20,4	12,3	2,5	1,7	1,7	13,4	0,8	7,6
2) Lumpen mit derselben Potasche in mäßiger Hitze . .	12,5	13,5	1,5	3,5	1,7	8,5	3,4	5,9
Lumpen mit Kohle bei mäßiger Hitze	13,2	14,4	3,7					
Lumpen mit Kohle bei starker Hitze	14,5	13,7	2,7					
3) Schlichtspäne mit derselben Potasche bei mäßiger Hitze	7,5	13,8	0,8	2,1	1,7	4,9	1,8	—
4) Schlappen mit derselben Potasche in mäßiger Hitze	8,5	—	1,12	—	—	—	—	—
5) Horn und Schlappen mit Potasche Nr. 2	12,5	25,3	—	4,0	2,2	8,1	1,3	10,1
6) Horn, Lumpen und Blaukali Nr. 2	13,5	24,3	—	7,0	0,6	8,8	4,9	10,8
7) Lumpen mit Blaukali Nr. 4, vorher entkieselt und 7 Proc. Eisen . . .	12,3	28,6	—	—	—	8,0	0,89	10,6
8) Horn mit Blaukali Nr. 7	16,1	28,7	1,25	8,1	4,7	10,5	7,3	18,7
9) Lumpen mit Blaukali Nr. 6	10,3	24,5	2,1	6,1	0,9	6,6	8,0	14,5
10) Schlappen mit Blaukali Nr. 8	7,7	—	0,6	—	—	—	—	—

Die zu den Schmelzversuchen angewandten Potaschesorten hatten folgende Zusammensetzung:

	Nr. 1.	Nr. 2.
$K\dot{C}$ . . .	100,67	97,0
$K\dot{S}$ . . .	0,62	—
KCl . . .	—	2,17
	101,29	99,17
Differenz für einen Natrongehalt	−1,29	+0,83
	100,00	100

Digitized by Google

Die in den Schmelzversuchen angeführten Proben Blaukali besaßen folgende Zusammensetzung:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.	Nr. 6.	Nr. 7.	Nr. 8.
KC	84,0	89,4	75,15	78,84	78,90	44,10	71,10	74,7
KSi	9,07	7,66	8,79	3,82	4,82	20,37	9,48	4,25
KS	6,21	3,85	8,30	—	10,06	8,76	1,40	—
KCl	—	7,16	10,13	—	—	—	13,05	—
KS	—	—	—	—	—	—	—	—
Differenz für einen Natrongehalt u. nicht bestimmte Substanzen	+0,72	−1,07	−2,37	+17,34	+6,22	+26,77	+5,07	+21,05
	100	100	100	100	100	100	100	100

Nr. 1 ist das Blaukali, welches aus den Schmelzversuchen 1 — 4 resultirte.

Nr. 2 ist das Blaukali aus dem Schmelzversuch 5 und wurde zu Schmelzversuch 6 verbraucht.

Nr. 3 ist Blaukali, vom Schmelzversuch 6 zurück erhalten.

Nr. 4 ist Blaukali Nr. 3 nach der Entkieselung, zu Schmelzversuch 7 angewendet.

Nr. 5 Blaukali vom Schmelzversuch 7 zurück erhalten und abermals entkieselt.

Nr. 6 Blaukali aus dem gewöhnlichen Fabrikbetrieb, zu Schmelzversuch 9 dienend.

Nr. 7 Blaukali aus dem gewöhnlichen Fabrikbetrieb, zu Schmelzversuch 8 dienend.

Nr. 8 Blaukali aus dem gewöhnlichen Fabrikbetrieb, zu Schmelzversuch 10 dienend.

Analyse der Auslaugerückstände (Schwärzen).

Sämmtlich von Schmelzversuchen mit reiner Pottasche.

1 Schwärze von Horn, heiß gewaschen.
2a " " Lumpen, } kalt gewaschen.
b " " "
3 " " Schlichtspänen, heiß gewaschen.
4a " " Horn und Schlappen, heiß gewaschen.
b " " Horn und Schlappen, kalt gewaschen.
5a " " Horn und Lumpen, heiß gewaschen.
b " " Horn und Lumpen, kalt gewaschen.
6a " " Lumpen und Blaukali von vorigem, heiß gewaschen.
b " " Lumpen und Blaukali von vorigem, kalt gewaschen.

Digitized by Google

7 Schwärze von Horn und Blaukali, mit heißem Wasser gewaschen.
8 „ aus dem Fabrikbetrieb bei Schmelzversuch 9 (mit Potasche, Blaukali, Hammerschlag, Lumpen und Horn), kalt gewaschen.
9a „ aus dem Fabrikbetrieb nach Einführung der Entkieselung, kalt gewaschen.
b „ aus dem Fabrikbetrieb nach Einführung der Entkieselung, heiß gewaschen.

	Kohle.	$\dddot{S}i$	Alkalien als $\dot{K}\ddot{C}$ berechnet.
Nr. 1	24,09	14,33	6,25
„ 2a	32,94	24,26	16,1 $\dot{K}\ddot{C}$ 6,9 $\dot{N}a\ddot{C}$
b	24,74	22,33	17,04
„ 3	39,32	14,96	12,75
„ 4a	—	15,78	5,10
b	—	13,80	8,25
„ 5a	—	29,84	20,07
b	—		29,94
„ 6a	—	—	3,18
b	—	—	6,30
„ 7	11,55	28,28	25,40
„ 8	—	20,80	25,34
„ 9a	—	—	12,10
b	—	—	3,60

XX.

Ueber die Darstellung von Cyanbaryum und die Ammoniakerzeugung mittelst des Stickstoffs der Luft; von Margueritte und de Sourdeval.

Aus den Comptes rendus, Juni 1860, Nr. 24.

Die Versuche, welche wir in ziemlich großem Maaßstabe angestellt haben, sind nach unserem Wunsche gelungen, und wir können daraus folgern:

Digitized by Google

1) daß der Baryt, in Gegenwart von Kohle und atmosphärischer Luft geglüht, sich sehr leicht den Kohlenstoff und Stickstoff aneignet, so daß die Darstellung des Cyanbaryums auf diese Weise eine höchst einfache Operation ist;

2) daß das Cyanbaryum sich bei der Temperatur von beiläufig 300° C. unter dem Einfluß eines Wasserdampf-Stromes zersetzt und sämmtlichen Stickstoff, welchen es enthält, in Form von Ammoniak entbindet.

Wir zweifeln daher nicht, daß die Industrie im Baryt das Mittel finden wird, um den Stickstoff der atmosphärischen Luft zur Erzeugung von Cyan, sowie von Ammoniak zu fixiren.

Um den Baryt zu erhalten, wenden wir ein Verfahren an, wodurch die Zuckergewinnung (aus Melasse) mittelst dieser Base eine wirklich praktische Operation werden wird.

Miscellen.

Der Giffard'sche Kesselspeiseapparat.

In den Versammlungen des österreichischen Ingenieur-Vereins am 3. und 10. März d. J. besprach der Ingenieur Hr. Rudolph Ritter von Grimburg den **Injecteur automoteur** von M. H. Giffard, sonst auch die „Giffard'sche Dampfstrahlpumpe" genannt (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLIV S. 409). Dieser merkwürdige Apparat, eine der schönsten Erfindungen auf dem Gebiete der Mechanik, hatte gleich nach seiner Veröffentlichung großes Aufsehen in allen Kreisen der Ingenieurwelt erregt. Das Eigenthümliche seiner Wirkungsweise, seine Theorie, und die Wichtigkeit der Anwendung, seine Praxis, rechtfertigen dasselbe. Es ist dabei anzuerkennen, daß er weniger einem bloßen Zufalle, als vielmehr der consequenten Verfolgung der Idee, die lebendige Kraft des Dampfes unmittelbar als Motor zu benützen, seine Entstehung verdankte. Der Sprecher erörterte das Princip des Apparates und erklärte seine verschiedene Anwendung als Speisepumpe für Locomotiven und stabile Dampfmaschinen, für Schiffsmaschinen und als selbstständige Pumpe zu mannichfachen industriellen Zwecken. Er zeigte die Zeichnung eines solchen Apparates für eine Locomotive von 200 Pferdekräften und erklärte an derselben dessen Einrichtung, Constructionsverhältnisse und richtige Handhabung. In Bezug auf den letzten Punkt bemerkte er, daß der Apparat nicht nur nie ein Verhalten gezeigt habe, welches ihm den Charakter der Zuverlässigkeit rauben würde, sondern im Gegentheile bereits durch mehrere Monate mit der größten Sicherheit auf zwei Maschinen der k. k. österr. Staatseisenbahngesellschaft als Speisepumpe ausschließlich verwendet worden sey. Es hat die Direction dieser Gesellschaft eine lange Reihe von Versuchen anstellen lassen, welche theils zur Aufklärung von Principienfragen, theils zur Feststellung absoluter Zahlen bestimmt waren.

Der Sprecher unterzog die in dem Programme für die Versuche aufgestellten Fragen der Reihe nach einer genauen Erörterung. Er hob namentlich die Abhängigkeit der gespeisten Wassermenge vom Kesseldrucke und von der Stellung des Wasserregulators hervor, und bemerkte, daß sich für diese zwei Grenzen ein Maximum und ein Minimum auffinden ließen, welche man nicht überschreiten könne ohne den Gang des Apparates zu hemmen. Diese Grenzwerthe werden durch die mechanischen Wirkungen der ins Spiel tretenden Massen von Wasser und Dampf bedingt, können aber nach Umständen durch den Einfluß der rein physikalischen Eigenschaften dieser Körper modificirt oder ganz ver-

Digitized by Google

rückt werden. Der Sprecher gab für das besprochene Maximum und Minimum des gespeisten Wassers, für die Grenzen des zulässigen Vorwärmens im Tender, für die Ueberwucht des eindringenden Wassers über den Kesseldruck, und für das verbrauchte Dampfquantum die den wichtigsten Kesselspannungen entsprechenden Mittelwerthe an, welche aus den Beobachtungen berechnet worden waren.

Um für den Dampfverbrauch des neuen Apparates einen Maaßstab zu gewinnen, wurde derselbe auch für eine gewöhnliche Dampfpumpe durch Versuche bestimmt. Eine oberflächliche Vergleichung beider Resultate fiele unläugbar zu Gunsten der Dampfpumpe aus, indem dieselbe mit einer bestimmten Dampfmenge viel mehr Wasser in den Kessel zu pumpen vermag, als der Giffard'sche Apparat. Allein es wäre dieß eine ganz einseitige Beurtheilung für den Effect dieses Apparates, weil hier nicht übersehen werden darf, daß der ganze von demselben verbrauchte Dampf im gespeisten Wasser sich wieder findet, dem er beinahe seine ganze Wärme abgegeben hat. Der Redner beleuchtete diese Anschauung durch eine auf die Versuchsresultate gestützte Berechnung, welche zeigte, daß bei diesem Apparate die lebendige Kraft des Dampfes (das mechanische Aequivalent seiner Wärme) sogar in höherem Grade benutzt werde, als bei allen gegenwärtigen Dampfmaschinen. Schließlich erörterte der Hr. Sprecher die Vortheile, welche man von der Einführung des Apparates als ausschließlicher Speisepumpe der Locomotiven in ökonomischer und technischer Beziehung für den Betrieb und die Erhaltung der Maschinen zu hoffen berechtigt sey. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereins, März 1860, S. 60.)

Der Ventilator des Maschinenbauers Wedding in Berlin.

In der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im Monate März (zu Berlin), erklärte Hr. Geh. Regierungsrath Wedding einen von dem Maschinenbauer Wedding construirten und aufgestellten Ventilator, welcher, in Verbindung mit einer kleinen Dampfmaschine, viele Vorzüge vor den bisherigen Ventilatoren besitzt.

Die Dampfmaschine hat 4" Kolbendurchmesser und 6" Hub; ungefähr nur ein Drittel Expansion, aber die für den kleinen Schieber sehr große Voreilung von fast ⅛". Bei einem beiläufig 20 Fuß langen Dampfrohr von ¾" innen macht sie, wenn der Ventilator bei geschlossenen Düsen getrieben wird, 300 — 320 Umdrehungen in der Minute mit einem Kesseldruck von 42 Pfd. pro Quadratzoll, d. h. 3 Atmosphären. Es stellt sich hiernach theoretisch ein Nutzen von 5 Pferdekräften heraus. Bei Berechnung der Expansion und des Verlustes durch Reibung ꝛc. bleibt immer noch ein praktischer Nutzen von 1½ bis 2½ Pferdekräften; ein Beweis, daß die allgemeine Furcht — für kleinere Werkstätten sey eine Dampfmaschine eine zu kostbare Auslage — eine unbegründete ist. Eine solche Maschine treibt bequem mehrere Drehbänke und kleine Hobelmaschinen und würde sich für eine kleine Schlosserei in kurzer Zeit bezahlt machen. Der Preis ist 200 Thaler.

Um nun dem mit der Dampfmaschine verbundenen Ventilator eine schnelle Bewegung von 6000 Umdrehungen zu geben, war — da die Dampfmaschine wohl kaum mehr als 300 Umdrehungen machen darf — eine Uebertragung von 1 : 20 nöthig. Da die auf der Welle des Ventilators sitzende Scheibe nur 1½" Durchmesser, das Schwungrad aber 36" Durchmesser hat, so mußte ein einfacher aufgelegter Riemen, um nur einigermaßen zu treiben, so stark gespannt werden, daß bei einem gemachten Versuche sofort das Oberlager des Ventilators und das Unterlager des Schwungrades heiß wurden, auch diese Reibung großen Kraftverlust bedingte. Eine Uebertragung durch Friction war aus demselben nur umgekehrt sich zeigenden Grunde unmöglich. In dem vorgezeigten Ventilator ist Beides vereint. Eine zwischen beide Scheiben gelegte Rolle hält dieselben auch bei der enormsten Riemenspannung immer so weit auseinander, daß eine Reibung in den Lagern eigentlich nur durch die eigene Schwere des ganzen Systems, und zwar nur in den Lagern der langsamer gehenden Schwungradswelle stattfindet. Die damit verbundene Ventilatorwelle schwebt frei in der Luft und wird nun einerseits von der Zwischenrolle, andrerseits von dem mit gleicher Peripherie-Geschwindigkeit laufenden Riemen wie ein Quirl zwischen zwei Händen umgedreht. Abnutzung kann, da alle drei Rollen

Digitized by Google

von Eisen sind und mit den Stirnen nicht reiben, sondern auf einander rollen, nicht stattfinden.

Der Ventilator selbst ist mit seiner Welle und seinen Schaufeln aus einem Stück gegossen. Mit der gußstählernen Welle der die Bewegung erhaltenden Scheibe ist er innerhalb des langen Lagers mit einer ein wenig beweglichen Kuppelung verbunden. Er ist vollständig symmetrisch gebaut, so daß er, einmal in schneller Bewegung, sich seine Drehachse wählen und ohne irgend welchen Druck auf irgend welche Lagerstelle frei in der Atmosphäre schwingen kann, daher fast gar keines Oeles bedarf. Das etwa aus den Lagern auslaufende Oel wird in eingegossene Vertiefungen des Untertheils angesammelt und läuft von dort quer durch das Gestell in Röhrchen nach Außen angehängten Kästchen und kann dann wieder benutzt werden. Die sonst so unangenehme Unreinlichkeit gewöhnlicher Ventilatoren, die meist in einem Oelsumpf stehen, ist hierdurch vermieden. Der Deckel ist leicht abzunehmen, und dann jeder Punkt des Ventilators zugänglich.

Die Leistung ist bei geschlossenen Ollen ein Druck von 10" Wassersäule, also nahe ½ Pfund pro Quadratzoll, bei einer offenen 20 Fuß langen Röhre von 5" Durchmesser 4½ Kubikfuß Wasser. Dieß entspricht einer Leistung von 1200 Kubikfuß pro Minute wirklichen Nutzeffects bei 300 Umdrehungen der Dampfmaschine oder 6000 des Ventilators. Preis complett 300 Thlr. mit Dampfmaschine, die, wenn der Ventilator nicht geht, andere Maschinen mittelst aufgelegten Riemens treiben kann. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1860, zweite Lieferung, S. 63.)

Neuer Wasserstandsregulator an Gasmessern.

In der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im Monate April (zu Berlin), machte Hr. Stumpf, Ingenieur der Fabrik für Gasbeleuchtungs- und Wasseranlagen von Schäffer und Walcker in Berlin, Mittheilung über einen Wasserstandsregulator an Gasmessern und bemerkte hierzu: Es sey schon lange eine einfache Vorrichtung gewünscht worden, um in Gasmessern den Wasserstand zu reguliren, weil letzterer durch die Verdunstung des Wassers selbstverständlich sinke und alsdann der freie Raum in der Trommel eine über das Aichungs-Maaß hinaus gehende Quantität Gas fasse und mithin bei Umdrehung der Trommel eine geringere Gasmenge wie die wirklich consumirte durch den Meßapparat als verbraucht angezeigt werde, so daß die Differenz an manchen Gasmessern sich bis auf 10 Proc. herausstelle. Die in Rede stehende Vorrichtung besteht aus einem zweiten Behälter, welcher mit Wasser gefüllt wird und nach Maaßgabe der Verdunstung in den Gasmesser selbstthätig so viel Wasser einläßt, als zur Aufrechthaltung des normalen Wasserspiegels nothwendig ist. Der Apparat ist den HHrn. Schäffer und Walcker patentirt. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1860, zweite Lieferung, S. 65.)

Ueber das Anbohren und Verbinden von Röhrenleitungen unter Druck, ohne das Wasser abzusperren.

Um die Störungen zu vermeiden, welche bei der Absperrung von Wasserleitungen für die Wasser-Consumenten entstehen, ist es von Wichtigkeit, ohne solche Absperrungen das Anbohren und Verbinden der Wasserleitungsröhren vornehmen zu können. Zu diesem Zweck empfiehlt sich folgendes Verfahren: Das Eisengußrohr der Haupt- oder Straßenleitung wird bis zu einer geringen Wandstärke angebohrt, eine Rohrschelle mit Gewinde und Verdichtung darüber geschoben, ein Hahn mit einer Fräse und schwach steigendem Gewinde in die Schelle eingesetzt, vermittelst eines Schlüssels gedreht und dadurch die nach der Anbohrung noch schwache Metallwand durchbrochen. Eine derartige Operation, welche in Magdeburg bereits durchgängig angewandt wird, läßt sich in dem Zeitraum von 20 Minuten bewerkstelligen.

Digitized by Google

Auf das vorstehend beschriebene Verfahren wurde den HHrn. Schäffer u. Walcker, Fabrik für Gasbeleuchtungs- und Wasseranlagen in Berlin, ein Patent für den preußischen Staat ertheilt. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1860, zweite Lieferung, S. 66.)

Eisenblecherne Fußböden.

Die HHrn. Tarte und Toovey haben ein System von zwei parallelen Eisenblechen erfunden, die durch dazwischengelegte ⊤-Schienen und Nietung mit einander verbunden werden, wodurch das Ganze ungemein widerstandsfähig wird, was durch Versuche, die am 3. April in den Werkstätten der Gebrüder Keyn vor einer zahlreichen Versammlung von Sachverständigen angestellt wurden, bestätigt wurde.

Die Dimensionen des vorliegenden eisernen Fußbodens betrugen circa 4 Quadratmeter, d. h. circa 40 Quadratfuß, indem die Länge jeder Seite etwa 2 1/10 Meter oder 6 Fuß 8 1/2 Zoll ausmachte. Diese Platte war an den Seiten mit circa 2 Zoll auf festen Unterlagen aufgelagert, so daß also obige 40 Quadratfuß Fläche ganz frei lagen. Der Fußboden erschien wie eine feste Eisenplatte von 3/4 Zoll Durchmesser. Als die oben erwähnten Sachverständigen sich versammelten, fanden sie den erwähnten Fußboden mit einem Gewichte von 112 Ctr. beschwert, welches dort seit dem vorigen Tage lag. Unter dieser Belastung hatte sich der Mittelpunkt des Stücks nur um 5/8 Zoll gesenkt. Nach Entfernung des Gewichts bis auf 26 Ctr. betrug die Einsenkung nur noch 7/16 Zoll, nach Entfernung des ganzen Gewichts die bleibende Durchbiegung etwa noch 7/10 Linien. Der Fußboden zeigt nach dem Aufheben und sorgfältiger Untersuchung nicht die mindeste Verletzung oder Veränderung.

Im Verfolg dieser Versuche wurde die Belastung auf dem Mittelpunkte der oben erwähnten Platte aufgehäuft. Die Einbiegung betrug:

bei einer Belastung von	6,4	Ctr.	0,132	Linien,
" " "	12,7	"	0,220	"
" " "	20,1	"	0,352	"
" " "	25,5	"	0,418	"
" " "	32,6	"	0,528	"

An einem der folgenden Tage wurde eine Belastung von 44 Ctr. auf einer ringförmigen Unterlage mitten auf jenen eisernen Fußboden aufgebracht. Die Einbiegung betrug hierbei 1 1/8 Zoll, blieb auch bei längerer Dauer des Versuchs unverändert, und ging endlich nach vollständiger Entlastung wieder auf ein Minimum zurück.

Dieses System von Fußböden scheint in der That das Problem absolut feuerfester Gebäude der Lösung sehr nahe gebracht zu haben. Es ist richtig, daß man schon früher durch Anwendung eiserner Balken und dazwischen geschlagener flacher Gewölbe eine vollkommene Unverbrennlichkeit derartiger Decken erreicht hat. Da indessen der Schub dieser Gewölbe durch eingezogene Anker aufgehoben werden mußte, diese Anker aber bei unterhalb des Gewölbes ausbrechendem Feuer sich ausdehnten und dadurch den Einsturz der Gewölbe veranlaßten, so konnte dadurch die Weiterverbreitung des Feuers stattfinden, und sind diese neuen eisernen Fußböden daher jedenfalls vorzuziehen und bestens zu empfehlen. (Moniteur des inter. mater.; Breslauer Gewerbeblatt, 1860, Nr. 11.)

Neues Adoucirverfahren zur Erzeugung des schmiedbaren Eisengusses.

Ein sehr einfaches und sicheres Verfahren zum Entkohlen des Gußeisens hat Prof. H. K. Eaton in Elisabethport, New Jersey (Vereinigte Staaten), entdeckt. Es besteht darin, die Gußstücke in das weiße Zinkoxyd, statt in Eisenoxyd einzuhüllen und das Ganze auf die Rothglühhitze zu bringen, wodurch der Kohlenstoff des Eisens abgeschieden wird, während metallisches Zink überdestillirt, welches man in einem Wasserbad verdichtet. Bei dem bisherigen Adoucirverfahren wird die Hitze gewöhnlich acht bis neun Tage lang ohne Unterbrechung unterhalten, und nach beendigtem Entkohlungsproceß muß man oft mit großer Mühe einzelne Metalltheile entfernen, welchen das als Cementir-

Digitized by Google

pulver angewandte Eisenoxyd fest anhaftet. Diese mühsame und daher kostspielige Arbeit fällt bei Prof. Eaton's Methode ganz weg; bei diesem Verfahren bewirkt das Zinkoxyd nicht nur die Entkohlung in beiläufig vierzig Stunden, sondern dieselbe erfolgt auch bei einer verhältnißmäßig niedrigen Temperatur, und von dem angewandten Cementirpulver kann an der Oberfläche der Eisengüsse nichts haftend bleiben. Man hat bis jetzt Ringe, Schnallen, Pferdegebisse und Steigbügel, verschiedene Messerschmiede-Waaren und kleine Maschinentheile von Eisenguß mit dem besten Erfolge nach dem neuen Verfahren behandelt. Dasselbe liefert nicht nur ein hämmerbares Eisen von viel besserer Qualität, sondern auch mit viel geringeren Kosten, weil die Hitze bei weitem nicht so lange wie bisher unterhalten werden muß und man aus dem Cementirpulver das darin enthaltene Zinkmetall großentheils gewinnt. 40 Th. Zinkoxyd enthalten 32 Th. Zink und 8 Th. Sauerstoff; wenn daher ein Quantum Eisengüsse, welches 6 Pfd. Kohlenstoff enthält, in 40 Pfd. Zinkoxyd eingehüllt wird, so trennen sich 8 Pfd. Sauerstoff vom Zink und verbinden sich mit dem Kohlenstoff des Eisens zu 14 Pfd. Kohlenoxydgas, welches in die Atmosphäre entweicht, während 32 Pfd. reines metallisches Zink überdestilliren und die Eisengüsse um 6 Pfd. leichter werden.

Ein wichtiger Umstand bei dem neuen Verfahren die Eisengüsse durch Entkohlung hämmerbar zu machen, ist auch die Sicherheit der Operation; denn wenn man besorgt war einen Ueberschuß von dem Zinkoxyd anzuwenden, und es destillirt kein Zink mehr, so weiß man daß der Entkohlungsproceß gänzlich beendet ist und kein Kohlenstoff mehr dem Eisen entzogen werden kann. (Chemical News, 1860, Nr. 26.)

Ueber Versilbern des Glases und Porzellans; von Ed. R. Unger.

Ich habe zufällig in einer flachen Abdampfschale eine kleine Quantität einer starken Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd mit einer ebenfalls kleinen Quantität einer dicken alkoholischen Gerbstofflösung versetzt. Als ich diese Schale nach einer Stunde wieder besichtigte, fand ich zu meinem Erstaunen, daß die Oberfläche in der Schale mit einer dünnen, glänzenden, gleichförmigen Schicht von metallischem Silber überzogen war. Ich habe dann diesen Versuch mehrmals mit demselben Resultate wiederholt. Hernach dampfte ich die Flüssigkeit zur Trockne ab, indem ich die Schale auf ein warmes Sandbad stellte; sobald die Schale ganz trocken war, zeigte sich der Ueberzug auf dem Porzellan so fest, daß er nur mit der Spitze eines scharfen Federmessers weggekratzt werden konnte.

Aus diesen Versuchen möchte ich schließen, daß man Porzellan, überhaupt jede irdene und glatte Fläche, auf diesem Wege mit Silber überziehen kann.

Schließlich bemerke ich, daß es mir auch gelungen ist, mittelst derselben Gerbstofflösung aus einer gesättigten Kupfervitriollösung einen glänzenden metallischen Ueberzug zu erhalten. (Chemical News, 1860, Nr. 25.)

Ueber eine neue Methode der Glasversilberung.

In der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im Monate April (zu Berlin), zeigte Hr. Professor Rammelsberg verschiedene Gegenstände vor, welche in dem chemischen Laboratorium des königl. Gewerbe-Instituts von den Zöglingen der Anstalt hergestellt waren, namentlich Glasversilberungen nach der Liebig'schen Methode; ein größerer Planspiegel; Gläser und Becher mit doppelten Wänden ꝛc. An den vorgelegten Proben zeigte es sich, daß die genannte Methode, wegen ihrer leichten Ausführbarkeit, geeigneter sey als die früheren unsicheren Verfahrungsarten, in die Praxis eingeführt zu werden.

Hr. Dr. Weber machte dann die Mittheilung, wie die Glasversilberung auf eine einfache Weise sich folgendermaßen erzielen lasse. Man versetzt eine verdünnte Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd so lange mit Ammoniak, bis der hierdurch entstandene Niederschlag wieder verschwindet. Alsdann fügt man einige Tropfen Weinsteinsäurelösung hinzu, bis ein geringer Niederschlag wieder entsteht. Mit dieser Flüssigkeit werden die

Digitized by Google

zu versilbernden Glasgegenstände gefüllt und solche alsdann mäßig erwärmt. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1860, zweite Lief., S. 62 und 64.)

Einfaches Mittel, um im Natron das Vorhandenseyn von Kali wahrzunehmen.

In der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im Monate April (zu Berlin), erwähnte Hr. Dr. Weber der von Bunsen gemachten interessanten Entdeckung eines einfachen Mittels, um im Natron das Vorhandenseyn von Kali, auch wenn solches darin in sehr geringer Quantität enthalten ist, wahrzunehmen. Natron färbt bekanntlich die Alkoholflamme gelb, Kali roth; etwas Natron färbt die Kaliflamme ebenfalls gelb, deßhalb ist wenig Kali in viel Natron schwer zu entdecken. Betrachtet man aber die fragliche Flamme durch ein mit Kobalt gefärbtes Glas, so wird ein kleiner Kaligehalt im Natron sichtbar, indem das gelbe Licht der Natronflamme nicht durch das Glas hindurch geht. Von verschiedenen Seiten wurde auf die praktische Anwendbarkeit dieses Mittels bei technischen Arbeiten hingewiesen. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1860, zweite Liefer., S. 65.)

Die Herstellung künstlicher Perlen.

In der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im Monate April (zu Berlin), legte Hr. Geißler künstliche Perlen vor, wie sie unter dem Namen Wachs-, Fisch-, unächt-orientalische oder Bourgignon-Perlen in den Handel kommen, und deren Herstellung ihm derart gelungen ist, daß seine Fabricate mit den französischen concurriren können. Die Hauptbestandtheile derselben sind: leere Glasperlen, Glanz von den Schuppen des Cyprinus albuonus; Fischleim oder Hausenblase und Wachs. Zuerst wird von den Schuppen des Fisches das sogenannte Silber gewonnen, gereinigt, mit der aufgelösten Hausenblase vermischt und vermittelst besonderer Einbläser in die leeren Perlen, welche über der Lampe geblasen sind, gebracht, wobei dieselben stets in rollender Bewegung gehalten werden müssen, damit sich die Farbe in den Perlen an allen Seiten gleichmäßig ansetzen und nach nach erstarren kann. Ist dieß geschehen, so bedürfen die Perlen immer noch einige Tage Zeit, damit die Farbe inwendig gehörig trocken und fest wird. Will man den Perlen einen schöneren undurchsichtigen Glanz geben, so füllt man sie mit Wachs aus, wodurch sie auch eine größere Haltbarkeit erlangen. Da jede Perle 5 bis 6mal durch die Hände gehen muß, so scheint die Fabrication eine sehr mühsame zu seyn, aber durch gute Einrichtungen ist es möglich, daß dieselben zu sehr geringem Preise geliefert werden können. Die ganze Arbeit kann durch Kinder- und Frauenhand verrichtet werden. Der Bedarf ist übrigens ein bedeutender; das Fabricat kann in Berlin billiger als in Paris hergestellt werden, und der Vortragende erklärte sich bereit, mit einem Capitalisten in Verbindung zu treten, um diesen lohnenden Industriezweig auszubeuten. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1860, zweite Lieferung, S. 66.)

Der Wachsstrauch, von Dr. C. Scherzer.

Während meiner Ausflüge ins Innere der Cap-Colonie ist mir ein Strauch bekannt geworden, welcher durch seine Nützlichkeit und die Naturverhältnisse, unter welchen derselbe gedeiht, der besonderen Berücksichtigung der kaiserlichen Expedition werth erschien.

Es ist dieß der sogenannte Wachsstrauch (Myrica cordifolia), welcher eine Beere liefert, die eine so reiche Quantität vegetabiles Wachs enthält, daß die Bewohner der Küste dasselbe vielfach zur Kerzenbereitung verwenden. Der Wachsstrauch gedeiht haupt-

Digitized by Google

sächlich in sandigem Boden auf den sogenannten „downs“ oder Sanddünen, entlang der Küste zwischen Tafelbai und Falsebai, wo er wild fortkommt und gewissermaßen der Pionnier für alle anderen Gewächse ist. Erst nachdem der Wachsstrauch einige Jahre Wurzel gefaßt, siedeln sich andere Gesträuche und Pflanzen an. Der Wachsstrauch blüht im November und trägt kleine dunkle Beeren im März oder April. Drei Büschel (bushel) Samen geben 9 — 10 Pfund Wachs, wenn der Same ganz reif ist; je älter der Same, desto mehr gibt er Wachs. Die Wachsgewinnung ist sehr einfach.

Man schüttet den Samen in einen Kübel mit heißem Wasser, worauf sich das Wachs von der Hülse der Beere absondert und bloß abgeschöpft zu werden braucht. Da die Ernte des Wachsstrauches in der Cap-Colonie in den Monat März oder April fällt, dem Winter des Caps, so dürfte in Dalmatien und anderen Theilen der Küste Istriens die Aussaat im März oder April, die Ernte im September geschehen. Man könnte jedenfalls den Versuch der Aussaat im März machen und im September wiederholen. Beim Säen sind keine besonderen Rücksichten zu beobachten. Sandiger, trockener Boden ist eine Hauptbedingung des Fortkommens des Strauches; da derselbe entlang der Küste der Tafelbai in großer Menge wild vorkommt, so hat man auf dessen Cultur bisher noch nicht die geringste Sorge verwendet. (Niederösterr. Gewerbevereinsblatt.)

Agave, ein Surrogat für Roßhaare.

Ueber dieses neue Polstermaterial, das aus der bekannten Aloë, **Agave americana**, in Mexico gewonnen wird, bringen die „neuesten Erfindungen“ folgende Untersuchungen des Prof. Kletzinsky. Diese Pflanzenfaser ist der verschiedensten Färbungen fähig und im ungekräuselten Zustande auch für andere Zwecke, als: Bürsten, Besen, Crinolinen ꝛc. vollkommen tauglich. Die Länge der Faser ist 24 — 30 Zoll. Agave soll weit dauerhafter als Haar und, als Pflanzensubstanz, den Insecten, Unreinigkeit und Ansteckung bei weitem nicht so, ja fast gänzlich unzugänglich seyn. Die mit diesem Stoffe vorgenommenen Versuche bestätigen in vollem Maaße die Angaben des Londoner Berichtes. Die Agave, die ich untersuchte, stellte unter dem Mikroskope schwarzgefärbte, derbe Fasern von Cellulose dar, deren Rindensubstanz sich genau, als ligninreicher, von der centralen, blasseren Marksubstanz unterscheiden ließ, welche letztere namentlich durch Schwefelsäure und Jodlösung rasch und tief geblaut wurde. Die Fasern hatten eine so bedeutende Zähigkeit, daß 10 der dünnsten Agavefasern bei 14 Pfund Belastung noch nicht rissen, während 11 der dicksten Roßhaare von gleicher Länge mit der Agave bereits bei 7pfündiger Belastung plötzlich entzwei gerissen waren. Die gewählte Anzahl der Fäden stand eben im umgekehrten Verhältnisse der Dicke, da dieselbe bei der Agave zu der des Roßhaares sich verhielt wie 11 : 10. Dreißig Fäden der Agave wogen im Mittel 17; 30 Fäden des Roßhaares von gleicher Länge im Mittel 16 Centigramme. Das specifische Gewicht beider ist nicht sehr verschieden und schwankt um 1007 herum, wenn Wasser = 1000 ist. 25 Gramme Agave wurden zu einem lockeren Ballen geformt, der gleich hoch war mit einem 25 Gramme schweren Ballen von Roßhaar. Beide Ballen wurden nacheinander leise belastet mit einer horizontal aufgesetzten Platte von 321 Grammen Gewicht: der Agaveballen behauptete unter dieser Belastung 75 Millimeter Höhe, während der Roßhaarballen 85 Millimeter hoch blieb; hierauf wurde die Platte nacheinander auf jeden der Ballen aus Leibeskräften niedergedrückt; nach Aufhören des Druckes erreichte die Agave die Höhe von 45, das Roßhaar aber die Höhe von 50 Millimetern. Obwohl dieser rohe Versuch über den Elasticitätsmodul beider Stoffe keinerlei absolute Bezifferung desselben gestattet, so eignet er sich doch sehr gut zu einem relativen Vergleich derselben, welcher ergibt, daß die Elasticität der Agave allerdings, aber nur unbedeutend geringer sey als die des Roßhaares, ungefähr im Verhältniß wie 88 : 100, und daß diese Differenz bei zunehmendem Druck noch geringer werde. Im Mittel wird man nicht irren, wenn man der Agave die Elasticität 9 zuerkennt, wenn das Roßhaar die Elasticität 10 hat. (Breslauer Gewerbeblatt.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

XXI.

Ueber verschiedene Gattungen stehender Dampfkessel in Bezug auf Heizwerth und Dauer; von Robert B. Longridge in Manchester.

Dem Artizan, Februarheft 1860, entnommen von Hrn. Wedding. — Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1860 S. 86.

Mit Abbildungen auf Tab II.

Der Verfasser der nachstehenden Angaben beabsichtigt, den Mitgliedern der Institution of mechanical engineers einige Einrichtungen von stehenden Dampfkesseln, wie sie gewöhnlich für industrielle Zwecke zur Anwendung kommen, in Bezug auf ihren Heizwerth mitzutheilen und einige Bemerkungen über Werth und Unvollkommenheit einer jeden Gattung beizufügen. Die hier zusammengetragenen Daten und daraus gezogenen Schlüsse sind die Frucht langjähriger Erfahrungen, welche der Verfasser in seiner ihn ungemein begünstigenden Stellung zu machen Gelegenheit fand, da sie an 1600 Kesseln gemacht werden konnten.

Tabelle I mit den nach Classen geordneten Kesseln zeigt das numerische Verhältniß derselben zu einander, und kann als Mittelsatz der Verwendung zur Zeit in den größeren Manufactur-Districten Lancashire's und Yorkshire's betrachtet werden.

Tabelle I.

Kofferförmige Kessel	0,4 Proc.
Butterley-Kessel	2,6 „
Cylindrische Kessel ohne innere Feuerröhren . . .	6,0 „
„ „ mit inneren „ . .	75,0 „
Vielzügige Kessel	2,0 „
Galloway's Kessel	6,5 „
Vielröhrige Kessel	7,5 „
	100,0

Aus der Tabelle ergibt sich, daß Kessel mit Feuerröhren im Inneren, gewöhnlich cornische Kessel benannt, am meisten vertreten sind, da sie

Digitized by Google

nicht weniger als 75 Proc. aller betragen. Dieses Verhältniß hat Bezug auf alle Kessel, jetzt im Gebrauch, und obgleich bedeutend genug, so würde dasselbe noch erheblicher hervortreten, wenn man auch auf die während der letzten 2 bis 3 Jahre angefertigten Rücksicht genommen hätte, wo sich dann ergeben würde, daß das Verhältniß nicht weniger als 90 Proc. aller in dieser Zeit gemachten Kessel beträgt. Bei diesem so überwiegenden Ueberschuß einer Gattung von Kesseln entsteht allerdings die Frage, ob etwa Kessel mit Feuerröhren im Innern entschiedene Vorzüge haben, oder ob leider nur Nachahmung vorherrscht. Obgleich nicht in Abrede zu stellen ist, daß diese Kessel Vorzüge vor denen, die sie so bedeutend überflügeln, haben, so wird sich doch aus dem Nachstehenden ergeben, daß sie denen der Neuzeit nachstehen.

Aus den gesammelten Daten den genauen Werth der verschiedenen Arten von Kesseln in Bezug auf ihre Befeuerung zu ermitteln, ist überaus schwierig und fast nicht möglich, da für das gewöhnliche Maaß zur Vergleichung die angebliche Leistung der Maschinen nach Pferdekräften genommen wird, was entschieden falsch ist; irgend eine Differenz im Grade der Expansion des Dampfes muß das Resultat in manchen Fällen sehr bedeutend alteriren. Berechnungen nach solchen unsicheren Angaben müssen daher mit großer Vorsicht gemacht werden; da es indessen Interesse haben dürfte, die Menge des Verbrauchs von Brennmaterial pro Pferdekraft in den Manufactur-Districten kennen zu lernen, ist die Tabelle II beigefügt, und in derselben jede Art von Kessel berücksichtigt, indessen von jedem weiteren Versuche, Schlüsse auf ihren Heizwerth, ohne directe Experimente zu machen, Abstand genommen. Da, wo Kessel verschiedener Construction im Betriebe standen, sind sie für die Tabelle nicht in Betracht gezogen, und da dieß häufig in den Anlagen vorkommt, ist die Anzahl der Kessel, welche zur Berücksichtigung kommen, verhältnißmäßig auch gering. Ebenso sind die Kessel außer Betracht gelassen, wenn die Maschinen nicht bezeichnet, oder sonstige Erfordernisse nicht erzielt werden konnten.

Aus der Tabelle II ergibt sich im Allgemeinen Folgendes:

		Im Durchschnitt: nach Pferdekräften jeder Kessel.	Verbrauch an Brennmaterial pro Pferdekraft u. Stunde.
9	Butterley-Kessel	106	5,25
8	Kessel ohne Feuerröhren im Innern	39	8,36
476	„ mit „ „ „	120	4,85
14	„ mit vielen Zügen . . .	139	4,33
74	Galloway's Kessel	123	4,92
40	Kessel mit vielen Röhren . . .	170	3,46

Digitized by Google

Die am Schlusse folgende Tabelle III gibt die Verdampfungs-Fähigkeit der verschiedenen Arten von Kesseln an, wie sie aus Versuchen mit denselben unter gewöhnlichen Bedingungen hervorgegangen sind. Die Haupt-Construction der Kessel, womit Versuche angestellt worden, ist auf Taf. II angegeben; sie sind in den Tabellen mit Buchstaben bezeichnet und zwar mit

A.	Cylindrische Kessel mit 2 Feuerröhren.	
B.	„ „ „ 2 „	
C.	„ „ „ 2 „	Fig. 1 und 2.
D.	„ „ „ 5 „	„ 3 „ 4.
E.	Vielzügige Kessel „ 7 „	„ 5 „ 6.
F.	Galloway's Kessel.	
G.	„ „	„ 7, 8 u. 9.
H.	Galloway's Kessel mit vielen Röhren	„ 10 bis 13.
I.	Kessel mit vielen Röhren	„ 14 bis 17.

Für die Versuche wurde das Brennmaterial abgewogen und das verdampfte Wasser mit Kennedy's Wassermesser, der nach allen Erfahrungen allen Verlaß gewährt, ermittelt. Die Verdampfungsfähigkeit der verschiedenen Kessel in Tabelle III ist in Pfunden Wasser von 62° Fahrenheit (16°,67 C.) aufs Pfund verbrauchten Brennmaterials angegeben, und zur Erleichterung der Vergleichung jener mit einer gleichen Menge von Wasser von 212° Fahrenheit (100° C.) die besondere Colonne beigefügt. Die Hauptresultate der Tabelle III sind folgende:

		Dampfdruck pro Odrtzoll. über den Druck der Atmosphäre.	mit 1 Pfd. Brennmaterial Wasser verdampft von 62° Fahrenh.
mit Kessel	A.	20 Pfd.	6,09 Pfd.
„ „	B.	40 „	5,95 „
„ „	C. 1. Versuch	55 „	7,48 „
	C. 2. „	49 „	6,88 „
„ „	D. 1. Versuch	32 „	6,16 „
	D. 2. „	39 „	6,16 „
„ „	E.	40 „	7,41 „
„ „	F.	32 „	7,35 „
„ „	G. 1. Versuch	40 „	7,25 „
	G. 2. „	40 „	7,48 „
„ „	H. 1. Versuch	51 „	8,03 „
	H. 2. „	48 „	7,71 „
„ „	I. 1. Versuch	60 „	8,36 „
	I. 2. „	60 „	7,82 „
	I. 3. „	60	8,08 „

Digitized by Google

Tabelle IV zeigt die feuerberührte Fläche an Kesseln, womit Versuche gemacht worden, so wie die Rostfläche; hier ist an Fläche nur soviel in Betracht gezogen, als wirklich dampfentwickelnd zu betrachten war. Die Gesammtflächen in jedem einzelnen Fall waren:

am Kessel	A.	38	Qdrtfuß.	Rostfläche,	590	Qdrtfuß.	feuerberührte	Fläche,
" "	B.	35	"	"	540	"	"	"
" "	C.	30	"	"	463	"	"	"
" "	D.	30	"	"	530	"	"	"
" "	E.	52	"	"	697	"	"	"
" "	F.	30	"	"	499	"	"	"
" "	G.	38½	"	"	898	"	"	"
" "	H.	30	"	"	599	"	"	"
" "	I.	30	"	"	454	"	"	"

In der Tabelle IV sind Art und Lage der Heizfläche, nicht allein als Feuerbehälter und Zugoberfläche, sondern auch als convex, concav und vertical, hervorgehoben. Der Werth einer, dem Feuer ausgesetzten Fläche hängt nämlich wesentlich von ihrer Lage zum Feuerherde, der Richtung der Gase von demselben und der Art der Circulation des Wassers im Kessel ab; oder mit anderen Worten: von der mehr oder weniger günstigen Lage der Kesselfläche, Wärme auf- und anzunehmen, und von der Leichtigkeit, mit welcher die Wärme an das circulirende Wasser abgegeben wird. Bei inneren Feuerröhren verzögert die Ablagerung von Staub und Asche vom Brennmaterial sehr bedeutend die Uebertragung der Wärme durch die Bleche: aus diesem Grunde, und bei der ungünstigen Lage der unteren Hälfte cylindrischer Züge, so wie horizontaler Flächen, welche die unteren Seiten von Zügen und Heizkammern bilden, pflegt man dieselben bei der Berechnung der feuerberührten Fläche außer Betracht zu lassen, wie auch in der Tabelle IV stattgefunden. Nach der häufig stattfindenden Beschädigung von Blechen an diesen Theilen des Kessels durch Ueberhitzung läßt sich nur als bestimmt annehmen, daß diese Flächen in so bedeutendem Grade Wärme aufnehmen und steigern, daß dadurch dem Metalle Schaden erwächst. Fände eine angemessene Circulation des Wassers statt, so könnte dem vorgebeugt und Dampf entwickelt werden, indessen wohl schwerlich in angemessener Weise. Horizontale obere Flächen, wie die Decken von Feuerkasten quadratischen Querschnitts und dergleichen Feuerbehälter, sind bisher auch allgemein als am wirksamsten erachtet. Indessen scheint diese Annahme doch zweifelhaft zu seyn, insbesondere für horizontale Flächen von großem Betrage: eine Fläche kann nämlich nur relativ wirksam seyn, je nachdem die empfangene Wärme von dem Wasser aufgenommen wird, und das Maximum der Wirkung wird erreicht, wenn

Digitized by Google

eine Anhäufung von Wärme in den Blechen nicht stattfindet, diese sich vielmehr sofort dem Wasser mittheilt. Es steht außer Frage, daß horizontale Flächen zur Aufnahme von Wärme am geeignetsten sind; wenn aber auch die Wärme vom Wasser aufgenommen und einer Anhäufung von Wärme in den Blechen begegnet wird, so ist der praktische Werth der Fläche für die Dampfentwicklung doch sehr vermindert, und die Beschädigung der Bleche wird rasch befördert; diejenigen Flächen haben daher einen Vorzug, welche bei einer natürlichen guten Lage für die Aufnahme von Wärme auch die größte Leichtigkeit für die Circulation des Wassers gewähren. So lange bei horizontalen Flächen, insbesondere von großer Ausdehnung, die Wasserströmungen gegen die Mitte von der Außenseite oder von Oben, die Mitte selbst nur erreichen können, indem sie dem aufsteigenden Dampf und Wasserströmungen entgegen wirken, müssen sie nothwendig mehr oder minder von ihrer Richtung abgeleitet werden; die Circulation wird dadurch unterbrochen, und nicht allein die Dampfentwicklung geringer seyn als die Flächen bewirken könnten, sondern es muß dieß auch nothwendig die Bleche einer steten Ueberhitzung unterwerfen und sie daher nach kurzer Zeit einer Formveränderung aussetzen oder erheblich beschädigen. Unter diesen Umständen findet gewöhnlich eine Ablagerung von Niederschlägen statt, der die Beschädigungen und Brüche der Bleche, wenn sie eingetreten, zugeschrieben werden; obgleich das Vorhandenseyn von Niederschlägen nur eine verhältnißmäßige Ruhe oder unvollkommene Circulation des Wassers an diesen Stellen bewirkt. Aus diesem Grunde können obere horizontale Flächen, insbesondere von großer Ausdehnung, nicht die wirksamsten, oder doch nicht so wirksam seyn, als in der Regel vorausgesetzt wird; ja sie sind sogar, dem directen Feuer ausgesetzt, in vielen Fällen zu verwerfen. Concav gegen das Feuer und die erhitzten Gase geformte, sowie gerade Flächen, die etwas von der Verticalen abweichen, sind wahrscheinlich die besten und günstigsten, da von diesen der Dampf frei absteigen, und das Wasser leichter mit den, für die Circulation mehr geeignet befindlichen Blechen in Berührung gebracht werden kann; wobei indessen vorausgesetzt wird, daß der Wasserraum nicht zu beengt ist — ein Fehler, dem man sehr häufig in Locomotiv- und Marine-Kesseln begegnet. Diese Bemerkungen werden genügen, um des Verfassers Absicht zu bekunden, wenn er einen Unterschied in den Arten von Feuerflächen an Kesseln, mit denen er Versuche angestellt, gemacht hat; und er wird sich freuen, wenn sie zu weiteren Versuchen Veranlassung geben sollten.

Zur Erläuterung der in der Tabelle III dargelegten Versuche ist Folgendes zu bemerken:

A. Cylindrische Kessel mit zwei Heizröhren. Jeder Versuch mit

Digitized by Google

diesem Kessel dauerte eine ganze Woche lang bei 60 Arbeitsstunden. Das Brennmaterial, welches verbraucht wurde, enthielt auch dasjenige, was jeden Morgen zum Anzünden erforderlich war. Die Verdampfung mit einem Pfund Kohlen ist daher auch geringer, als wenn jeder Versuch nur 6 oder 7 Stunden gedauert hätte, wie dieß der Fall bei anderen Versuchen gewesen.

B. Cylindrische Kessel mit zwei Heizröhren. Der Versuch dauerte auch vier Arbeitstage, unter ähnlichen Verhältnissen wie im Vorhergehenden.

C. Cylindrische Kessel mit zwei Heizröhren nach Fig. 1 und 2. Dieser Kessel, der nur wenige Wochen im Betriebe gewesen, war rein von Niederschlag, was bei einer Vergleichung mit anderen Kesseln beachtet werden muß. Beim ersten Versuch unter zweien hat derselbe im Mittel 12 Stunden gedauert. Die Temperatur im Hauptzuge nach dem Schornsteine betrug etwa 540° Fahrenheit (282° C.) nach Gauntlett's Pyrometer, und die Verdampfung 7,48 Pfd. Wasser mit 1 Pfund Kohlen. Vergleicht man diesen Versuch mit dem ersten mit Galloway's vielzügigem Kessel H, Fig. 10 bis 13, der auch neu und rein von Niederschlag war, so ergibt sich, daß die Verdampfung 8,03 Pfd. Wasser mit 1 Pfd. Kohlen, also nahe $7^1/_2$ Proc. größer war als bei jenem, während die Temperatur im Hauptzuge nur 416° Fahrenheit (213° C.) betrug, ein Beweis, daß ein größerer Betrag von Wärme von den Gasen während ihrer Bewegung durch die Züge in Galloway's vielzügigem Kessel abgesetzt wurde, weil die Fläche größer und für die Aufnahme besser geeignet war. Ein zweiter Versuch mit dem zweizügigen Kessel C ergibt die Verdampfung während des Verlaufs von 48 Stunden; während der Nacht betrug die Brennmaterialienmenge nur die Hälfte von der am Tage. Die Verdampfung ist erheblich geringer als beim ersten Versuch und betrug nur 6,88 Pfd. Wasser pro Pfd. Kohlen, muthmaßlich aus dem Grunde, daß die Feuerplätze vernachlässigt, und ein Zutritt von Luft zwischen den nicht mit Brennmaterial bedeckten Roststäben stattgefunden. Ein vergleichender zweiter Versuch mit Galloway's Kessel H ergibt ein gleiches Resultat, indem die Verdampfung sich auf 7,71 Pfund Wasser pro Pfund Kohlen verminderte; indeß zeigt auch dieser Versuch, nach welchem die Verdampfung an 12 Proc. mehr als im Kessel C betrug, die Vorzüge dieses Kessels. Da für jeden dieser Kessel dieselben günstigen Bedingungen obwalteten, so bieten sie die beste Gelegenheit zur Vergleichung.

D. Cylindrische Kessel mit fünf Zügen, Fig. 3 und 4. Dieser, mit einem äußeren Feuerplatz versehene Kessel lieferte kein günstiges Resultat, da die Verdampfung nur 6,16 Pfund Wasser pro Pfund Kohlen betrug. Es wurden daher verschiedene Abänderungen in den Abmessungen des

Digitized by Google

Feuerplatzes, in der Art der Lagerung und der Zuführung für die Luft gemacht, um eine vollkommene Verbrennung zu erzielen, aber trotzdem konnte die Verdampfungsfähigkeit nicht vermehrt werden, wie sich dieß aus dem zweiten Versuche der Tabelle ergibt. Vergleicht man diesen mit einem alten Galloway-Kessel F, der unter ähnlichen Bedingungen betrieben wurde, so zeigt sich die Abweichung auffallend, da die Verdampfung 7,35 Pfd. Wasser pro Pfund Kohlen oder nahezu 20 Proc. mehr als in jenem betrug.

E. Kessel mit 7 Zügen, Fig. 5 und 6. Die Verdampfung in diesem Kessel betrug 7,41 Pfd. Wasser pro Pfd. Kohlen oder beinahe ebensoviel, als während des ersten Versuches mit dem neuen zweizügigen, cylindrischen Kessel C erhalten wurde; die Verdampfung pro Quadratfuß Rostfläche war 8 Proc. größer als in dem vielzügigen Kessel, für welchen die Rostfläche 73 Proc., und die Gesammtfläche für die Feuerberührung 50 Proc. größer als am Kessel C war, wie sich dieß aus Tabelle IV ergibt. Die relativen Werthe des Brennmaterials in beiden Fällen sind nicht angeführt, eine Vergleichung aber ermöglicht, indessen wird der vielzügige Kessel E sich als vortheilhafter herausstellen.

F. Galloway's Kessel ist bereits erwähnt und mit dem cylindrischen 5zügigen Kessel D verglichen.

G. Galloway's Kessel, Fig. 7, 8 und 9. Bei dem ersten Versuche, während dessen Kohlen der untergeordnetsten Art verbrannt wurden, betrug die Verdampfung 7,25 Pfd. Wasser pro Pfd. Kohlen oder 3 Proc. weniger, als in dem neuen 2zügigen, cylindrischen Kessel C während des zweiten Versuchs; beim weiteren Versuch mit einer besseren Gattung Kohlen scheint die Verdampfungsfähigkeit indessen bei beiden Kesseln gleich zu seyn. Der Kessel G hatte leider mehrere Jahre im Betriebe gestanden, und seine Verdampfungsfähigkeit durch Niederschläge auf den Blechen gelitten; berücksichtigt man den Grad der Verdampfung pro Quadratfuß Rostfläche und Stunde, so zeichnet er sich vor allen anderen Kesseln der Tabelle aus.

H. Galloway's vielzügiger Kessel, Fig. 10 bis 13. Dieser Kessel ist bereits mit dem neuen zweizügigen Kessel C verglichen worden, und seine Vorzüge selbst gegen Galloway's Kessel G sind augenscheinlich.

I. Vielzügiger Kessel, Fig. 14 bis 17. Nach dem ersten Versuche zu urtheilen, übertrifft dieser Kessel an Verdampfungsfähigkeit alle anderen Kessel, da er 8,36 Pfd. Wasser mit einem Pfd. Kohlen verdampfte. Da indessen die Kohlen von besserer, ja vielleicht der besten Gattung in Lancashire waren, so möchte der Vorzug dieses Kessels doch nicht ganz so groß seyn, als es im ersten Augenblicke erscheint. Die Construction ist unstreitig

Digitized by Google

gut; berücksichtigt man aber, daß der vielzügige Galloway-Kessel H mit einer viel geringeren Gattung Kohlen beinahe dieselbe Verdampfungsfähigkeit gezeigt hat, so ist es sehr wahrscheinlich, daß der letztere mit gleichen Kohlen auch noch mehr würde geleistet haben. Zu bemerken ist indessen, daß die Verdampfungsfähigkeit pro Quadratfuß Rostfläche im Kessel I bedeutend höher ist. Die Versuche 2 und 3 mit diesem Kessel dauerten während zweier auf einander folgenden Wochen; vergleicht man sie mit den wöchentlichen Versuchen mit dem zweizügigen cylindrischen Kessel A, so ergeben sich Vorzüge, da die Bedingungen dieselben waren, mit Ausnahme des Dampfdrucks und der Gattung der Kohlen.

Was nun weiter die Zweckmäßigkeit und den Werth jeder Kesselart, so wie ihre Fehler betrifft, so ist Folgendes zu bemerken:

Der kofferförmige Kessel verschwindet schnell in Lancashire so wie in Yorkshire, da er für eine gesteigerte Dampfspannung, die immer mehr und mehr zur Anwendung gelangt, ungeeignet ist. Es möchte daher nicht nöthig seyn, auf die Construction dieses Kessels einzugehen, wohl aber zu bemerken bleiben, daß die dem Feuer dargebotenen concaven, so wie die verticalen gebogenen Flächen für die Aufnahme der Wärme ganz besonders geeignet sind. Die Lagerungsstellen des Kessels erheischen dagegen häufiger Reparaturen, da hier eine unvollkommene Wassercirculation stattfindet, woraus Bruch, Leckwerden und Rosten der Bleche erfolgt.

Der Butterley-Kessel, der Gestaltung des Feuerbeckens folgend, unterliegt denselben Gebrechen; für geringe Dampfspannung ist er indessen dem cylindrischen Kessel ohne Feuerrohr vorzuziehen.

Der cylindrische Kessel ohne Feuerrohr ist wegen seiner großen Festigkeit und wegen seiner einfachen Construction für den Gebrauch im Allgemeinen empfehlenswerth; in Bezug aber auf Materialienverbrauch zur Befeuerung eben nicht in besonderer Gunst. Er wird daher auch nur für Bergbau und Hüttenwerke, wo der Werth des Brennmaterials eben nicht sehr in Betracht kommt, angewendet. Der Hauptfehler dieser Art von Kesseln besteht in der Zerstörung der Bleche über dem Feuer; indessen ist dieß mehr eine Folge der Aufstellung, da zu wenig Höhe der Unterfläche des Kessels über dem Feuerplatze oder der Feuerbrücke gegeben wird, wodurch beim intensiven Feuer auch die besten Bleche einer Beschädigung unterliegen müssen. Man hat verschiedene Anordnungen für solche einfache, cylindrische Kessel getroffen, um eine Brennmaterialienersparniß zu erzielen, jedoch mit geringem Erfolg: hierher gehören die Kessel von Woolf und den Franzosen. Sie scheinen sich aber nicht besonders zu empfehlen, und es möchte daher überflüssig seyn, weiter auf dieselben einzugehen, und höchstens zu bemerken bleiben, daß bei dem

Digitized by Google

französischen Kessel eine große Fläche der Feuerberührung, fast die ganze der tiefergelegenen Röhren, in denen Wasser befindlich, dargeboten wird.

Da indessen die Siederöhren mit dem Kessel nur durch zwei oder drei Rohrstücke verbunden sind, so ist es einleuchtend, daß die Circulation des Wassers gestört ist. Der in jenen entwickelte Dampf findet keinen rechten Ausgang, stopft sich und gibt Veranlassung, daß die oberen Bleche überhitzt werden und, da sie nicht von Wasser gefüllt sind, reißen; eben so reißen auch die Bleche im Boden in Folge unzureichender Wasser-Circulation und verursachen häufige und kostbare Reparaturen. Sie sind dem Ueberkochen überdem unterworfen, auch in Folge der Hindernisse, welche die Dämpfe beim Aufsteigen aus den Siederöhren finden, und man hat daher ermittelt, daß die Dampfentwicklung in denselben eine intermittirende war, wobei viel Wasser mit fortgerissen wurde. Um diesem Uebelstande zu begegnen, und den auf- und absteigenden Wasserströmungen unbehinderte Bewegung zu gestatten, hat man in einigen Fällen Bleche oder Röhren angebracht, aber dadurch bessere Resultate zu erzielen nicht ermöglicht, so daß diese Kessel, obgleich in Frankreich viel benutzt, in hiesiger Gegend weniger Verwendung finden.

Der cornische oder cylindrische Kessel mit inneren Feuerröhren ist, nach Tabelle I der am häufigsten in Lancashire und Yorkshire benutzte. Er ist einfach in der Herstellung und gestattet mit Leichtigkeit Reinigung und Reparatur; andererseits hat er aber bedeutende Fehler, von denen der einer unvollkommenen Wasser-Circulation und Schwäche in den Röhren der bedeutendste ist. Der erstere veranlaßt ungleiche Ausdehnung, gewaltsames Strecken der Winkel und nur zu häufig Reißen der Bleche, der andere aber leider häufig Explosionen. Bei Feuerröhren, welche das Feuer selbst enthalten, ist die Festigkeit desto größer, je kleiner ihr Durchmesser, desto unvollkommener aber auch die Verbrennung, da die Bleche durch das Brennmaterial und die Gase abgekühlt werden. Bei großen Feuerröhren ist, wie sich auch aus Fig. 2 ergibt, der Raum S,S zwischen Außenkessel und Feuerrohr sehr gering; die aufsteigenden Strömungen von dem unteren Theile der Röhren, welche der Einwirkung des Feuers unterliegen, und von dem Außenkessel, müssen nothwendig den absteigenden hinderlich seyn, und in manchen Fällen, wenn der Raum sehr gering ist, sie sogar ganz aufheben, woraus wieder folgt, daß die Temperatur-Differenz zwischen der unteren und oberen Fläche des Kessels, namentlich dann, wenn der Dampf zuerst entwickelt wird, sehr erheblich seyn, und daraus ungleiche Ausdehnung, Lecken in den Winkeleisen, und nur zu häufig Reißen der Bleche in der Mitte der unteren Fläche entstehen muß. Dieß scheint durch ein sich wiederholendes Recken und Nachlassen dieser

Digitized by Google

Theile veranlaßt zu werden. Ist der Kessel leer, so wird er durch das Gewicht der Feuerröhren, die nur an ihren Enden Unterstützung haben, gespannt, ist er in Thätigkeit, so erfolgt die Spannung in entgegengesetzter Richtung in Folge der schwankenden Bewegungen des Wassers auf den Röhren und des Druckes an den Enden. Um dem zu begegnen, hat man angefangen, das Rohr in der Mitte durch ein Stehblech, welches durch Winkeleisen mit den Röhren und dem Außenkessel verbunden ist, zu unterstützen, und ist diese Anordnung kürzlich fast allgemein geworden, seitdem durch die neuesten Versuche von Fairbairn und dem Verfasser bewiesen worden, daß die Festigkeit solcher Röhren mit ihrer Länge abnimmt. Die beste Art der Verstärkung solcher Röhren möchte die von Adamson mit geflügelten Ringen, nach Fig. 17, seyn. Außer der Thatsache, daß innerhalb gewisser Grenzen die Festigkeit cylindrischer Röhren sich umgekehrt wie ihre Längen verhält, ist hierüber wenig bekannt. Die größte Festigkeit der Röhren unterliegt noch Schwankungen, da Röhren von 3 Fuß Durchmesser, aus $^3/_8$zölligem Blech bestehend und 30 Fuß Länge nicht überschreitend, Jahre lang einem Dampfdruck von nicht weniger als 65 Pfd. pro Quadratzoll unterlegen haben, während andere von geringerem Durchmesser und gleicher Blechstärke, aber kürzer in Länge, daher scheinbar von größerer Festigkeit, bei geringerem Druck zusammengedrückt wurden. Die angestellten Versuche haben bereits Erfolge erzielt, sind indessen in Bezug auf absolute Stärke der Röhren, und zwar, wenn irgend eine Abweichung von der cylindrischen Form stattfindet, noch nicht abgeschlossen.

Der vielzügige Kessel kann als Uebergangsstufe zwischen cornischem und vielröhrigem Kessel erachtet werden, und bietet den Vortheil größerer Festigkeit in den Röhren und einer ökonomischeren Benutzung des Brennmaterials, als jener gewährt.

Der Galloway-Kessel ist in einer Beziehung allen anderen Kesseln vorzuziehen, namentlich darin, daß er mit Hülfe der verticalen Röhren in den Feuerröhren eine bessere Wassercirculation gestattet und die Wärme so schnell abgibt, als die Flächen, gegen welche die erhitzten Gase einwirken, dieselbe empfangen. Es herrscht daher in der ganzen Wassermenge eine gleiche Temperatur vor, und ein so construirter Kessel ist nicht den verschiedenen, durch ungleiche Ausdehnung erzeugten Einwirkungen unterworfen, wodurch nur zu häufig Leckwerden und Bruch der Bleche an der unteren Fläche cornischer und vielzügiger Kessel erzeugt wird. Man hat zwar Ausstellungen gegen die ovale Form der Röhren, als zu schwach, gemacht, aber die Stehröhren gewähren für nicht zu hohe Spannungen hinreichende Stärke und, wenn auch noch die Röhren selbst

Digitized by Google

durch umgelegte Ringe verstärkt werden, so dürften sie gewöhnlichen Anforderungen wohl entsprechen.

Der vielzügige Kessel, angeblich ökonomisch in Bezug auf Brennmaterial, ist doch im Mißcredit wegen der häufigen Reparaturen, die er veranlaßt, und wegen der Schwierigkeit, ja Unmöglichkeit, ihn von Niederschlägen ordentlich reinigen zu können. Ohne äußere Züge ist er dem Lecken, und die unteren Bleche dem Rosten unterworfen. Man hat diesem Uebelstande zwar dadurch zu begegnen versucht, daß man Rückfeuerzüge unterhalb angeordnet und eine mehr sich gleich bleibende Temperatur im Kessel zu erzielen gesucht hat, indessen den Zweck, wie erwähnt, nicht erreichen können, weil wegen Mangels einer ordentlichen Circulation des Wassers eine ungleiche Ausdehnung der unteren und oberen Theile des Kessels verblieb. Bei der Schwierigkeit, die Sinkstoffe aus dem Kessel zu entfernen, lagern sich dieselben nach und nach stark ab, bilden eine compacte Masse, behindern den Zutritt von Wasser an die Röhren und gefährden ihre Wirkung und Dauer. In den meisten Fällen sind die Feuerröhren zu lang, und ein bedeutender Theil der Länge ohne allen Nutzen für die Dampfentwicklung, da die Gase beim Eintritt in die Röhren einen großen Theil ihrer Wärme an die Flächen abgeben, mit welchen sie zuerst in Berührung kommen, und dann in abgekühltem Zustande mit der Röhre in Berührung bleiben und daher die Uebertragung der Wärme der in der Mitte befindlichen heißeren Gase bedeutend schmälern. Man hat daher in der Neuzeit die Länge der Röhren erheblich vermindert, und zwar mit Vortheil. In dem Galloway-Kessel sind die kleinen Röhren nur kurz und selten 3 Fuß überschreitend.

Der Verfasser hat es nicht für nothwendig erachtet sich auch mit der Verbrennung, obgleich so innig verwandt mit der Nutzung des Brennmaterials, zu befassen, da dieser Gegenstand von Anderen ausführlich behandelt worden ist. Bei den Versuchen ist auf Vermeidung von Rauch kein besonderer Werth gelegt; die Art der Befeuerung war die gewöhnliche, und eine bemerkenswerthe Rauchentwicklung nicht vorhanden. Die Luft wurde meist durch die Schürthüren zugeführt, mit Ausnahme am Kessel G von Galloway, an welchem sie durch die Rostthüre zugeleitet wurde. Daß die Verbrennung eine vollkommene gewesen, soll nicht behauptet werden, wie denn die Tabellen den absoluten Werth des verbrauchten Brennmaterials auch nicht angeben.

Es ist außer Zweifel, daß die Fortschritte in der Construction der Dampfmaschinen und der ökonomischen Benutzung des Dampfes durch Expansion seit einigen Jahren sehr erheblich gewesen sind, indessen hat ein gleicher Fortschritt in der Construction der Dampfkessel nicht stattgefunden, und eine wissenschaftliche Untersuchung in dieser Abtheilung der Ingenieurwissenschaft hat sich an den gegenwärtig im Gebrauch stehenden Dampfkesseln eben nicht documentirt. Der Verfasser kann die Hoffnung nicht unterdrücken, daß, so unvollkommen auch seine gegenwärtigen Mittheilungen seyn mögen, sie doch dazu beitragen dürften, von den Mitgliedern der Gesellschaft weiter fortgesetzt zu werden und schließlich zum Wohle der Gewerbtreibenden praktische Beiträge zu liefern.

Digitized by Google

Tabelle II.

Kohlenverbrauch für verschiedene Kessel.

Kesselgattung.	Dampfdruck pro Quadratzoll über die Atmosphäre.	Anzahl der Kessel.	Anzahl der Pferdekräfte der Maschinen.	Anzahl der Pferdekräfte der Kessel.	Kohlenverbrauch pro Kessel und Stunde.	Kohlenverbrauch pro Pferdekr. u Stunde.
Butterley-Kessel . . .	bis 15 Pfd.	2	204	102	518 Pfd.	5,08 Pfd.
	von 16 bis 30 Pfd.	7	749	107	567 „	5,30 „
	überhaupt	9	953	106	556 „	5,25 „
Kessel ohne innere Feuerröhren	von 16 bis 30 Pfd.	4	165	41	307 Pfd.	7,49 Pfd.
	„ 31 „ 45 „	4	149	37	345 „	9,32 „
	überhaupt	8	314	39	326 „	8,36 „
Kessel mit inneren Feuerröhren	bis 15 Pfd.	23	2102	91	479 Pfd.	5,26 Pfd.
	von 16 bis 30 Pfd.	308	22779	110	580 „	5,27 „
	„ 31 „ 45 „	131	15303	117	582 „	4,98 „
	„ 46 „ 60 „	78	10283	141	595 „	4,22 „
	über 60 Pfd.	36	5223	165	634 „	3,84 „
	überhaupt	476	57090	120	582 „	4,85 „
Vielzügige Kessel . . .	von 16 bis 30 Pfd.	1	69	69	446 Pfd.	6,46 Pfd.
	„ 31 „ 45 „	8	816	102	531 „	5,21 „
	„ 46 „ 60 „	5	1056	211	748 „	3,57 „
	überhaupt	14	1941	139	602 „	4,33 „
Galloway's Kessel .	von 16 bis 30 Pfd.	29	3241	112	644 Pfd.	5,75 Pfd.
	„ 31 „ 45 „	31	3960	128	578 „	4,52 „
	„ 46 „ 60 „	14	1863	133	582 „	4,38 „
	überhaupt	74	9971	123	605 „	4,92 „
Vielröhrige Kessel . . .	bis 15 Pfd.	2	162			
	von 16 bis 30 Pfd.	1	162			
	„ 31 „ 45 „	16	2406			
	„ 46 „ 60 „	21	4064			
	überhaupt	40	6794			

Digitized by Google

Tabelle III.

Leistung verschiedener Dampfkessel für Dampfentwickelung.

Kessel.			Anzahl von Versuchen.	Dauer der Versuche.	Dampfdruck per Qdrtz. über der Atmosphäre.	Rostfläche.	Verbrauch von Kohlen		Wasser verdampft von 62° Fahr.		Wasser verdampft per Pfd. Kohlen		Bezeichnungen der Kohlen.
							per Stunde.	p. Qdrtf. Rostfläche u. Stunde.	per Stunde.	p. Qdrtf. Rostfläche u. Stunde.	von 62° Fahr.	von 212° Fahr.	
				Stunden	Pfd.	Qdrtfuß.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd	Pfd.	Pfd.	
A.			2	120	20	38	688	18,1	4193	110,3	6,09	7,02	gute Beschaffenheit, von Burgey.
B.			1	40	40	35	717	20,5	4269	122,0	5,95	6,86	Ploddergrube, Lancashire.
C.	1.	Versuch	2	24	55	30	355	11,8	2656	88,5	7,48	8,61	Kleinkohlen guter Beschaffenheit.
	2.	do.	1	48	49	30	272	9,1	1871	62,4	6,88	7,92	von Shofield-Hall, Lancashire.
D.	1.	do.	5	32	32	30	613	20,4	3777	125,9	6,16	7,09	Mittel-Gattung von Burgey.
	2.	do.	8	47	39	30	655	21,8	4035	134,5	6,16	7,09	von Westleigh, Lancashire.
E.			16	56	40	52	670	12,9	4964	95,5	7,41	8,53	gute Gattung von Burgey, Duckworth-Hall, Lancashire.
F.			3	21	32	30	512	17,1	3765	125,5	7,35	8,47	Mittel-Gattung von Burgey, von Westleigh, Lancashire.
G.	1.	do.	2	21	40	38½	917	23,8	6648	172,7	7,25	8,35	Kleinkohlen gering. Art, Yorkshire.
	2.	do.	1	10½	40	38½	896	23,2	6702	174,1	7,48	8,61	gute Kohlen von Burgey, Yorkshire.
H.	1.	do.	2	24	51	30	357	11,9	2865	95,5	8,03	9,24	Kleinkohlen guter Art.
	2.	do.	1	48	48	30	275	9,2	2119	70,6	7,71	8,88	von Shoffield-Hall, Lancashire.
I.	1.	do.	2	7½	60	30	450	15,0	3762	125,4	8,36	9,62	gute Kohlen von Burgey.
	2.	do.	1	72	60	30	468	15,6	3659	122,0	7,82	9,00	von Oldhamblackmine, Lancashire.
	3.	do.	1	67	60	30	462	15,4	3733	124,4	8,08	9,30	

A, B und C cylindrische Kessel mit 2 Feuerröhren; D do. mit 5 Röhren; E vielfältig mit 7 Röhren; F, G von Galloway; H Galloway's vielfältige Kessel; I mit vielen Röhren.

Digitized by Google

Tabelle IV.

Heizflächen an verschiedenen Kesseln.

Kessel.	Dimensionen des Kessels.				Rostfläche.	Feuerberührte Fläche					Ueberhaupt.
						im Feuerraume		in den Zügen			
	Länge		Durchmesser.			concav.	conver.	concav.	conver.	vertical.	
Wie in der Tabelle III die Bezeichnung der Gattung.	Fuß.	Zoll.	Fuß	Zoll.	Qdrtfuß.	Qdrtfuß.	Qdrtfuß.	Qdrtfuß	Qdrtfuß.	Qdrtfuß.	Qdrtfuß.
A	28		8	6	38	90	—	207	280	13	590
B	28		7	6	35	84	—	194	250	12	540
C	26		6	6	30	72	—	154	227	10	463
D	18		8	3	30	—	98	252	157	23	530
E	29	6	7	6	52	110	—	220	324	43	697
F	22		7	2	30	70	—	93	241	95	499
G	30		7		28½	88	—	288	315	207	898
H	26		6	6	30	72	—	230	227	70	599
I	30		6	6	30	64	—	380	—	10	454

Digitized by Google

XXII.

Nuthmaschine von Gallon, Beau und Lumb.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1860, S. 180.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die von den HHrn. Gallon, Beau und Lumb erfundene Maschine (patentirt in England am 18. Januar 1859) hat den Zweck, die verschiedenen Arbeiten auszuführen, welche auf die Zurichtung des Holzes verwendet werden, das Falzen, Fugen, Ansetzen von Zapfen ꝛc.

Obschon ihre Maschine für die Verrichtung dieser Arbeiten beim Holze construirt worden ist, so wird sie doch für ähnliche Arbeiten bei Metallen verwendet werden können, sobald die Gestalt der Werkzeuge entsprechend geändert und die Maschine stärker gebaut wird.

Diese Werkzeugmaschine ist in Fig. 22 und 23 abgebildet. Sie besteht aus einem gußeisernen Tische a, welchen zwei gußeiserne Gestellstücke b tragen, deren Füße am Boden der Werkstatt mittelst starker eiserner Schraubenbolzen befestigt sind.

Auf dem Tische a ist ein feststehender, starker, bogenförmiger Ständer c aufgesetzt, dessen Bestimmung die Aufnahme der verschiedenen beweglichen Theile der Werkzeughaltung ist. Das obere Ende dieses Ständers ist mit zwei Nuthen versehen, in welche die Schrauben zum Festhalten der Werkzeugleitung eintreten.

An dem Ständer a sitzen zwei Leitungsstücke e und e′, in welchen das Werkzeug oder richtiger gesagt: eine runde Spindel i sich bewegt, die an ihrem untern Ende ein Loch zur Aufnahme des Werkzeugs hat. Diese Leitungsstücke werden durch in die Nuthen c′ tretende Schrauben f′ dauernd befestigt.

An denselben Ständer legt sich auch das Backenstück d an, welches mit dem Leitungsstück e mittelst einer Verbindungsplatte f so befestigt ist, daß beide Stücke je nach Bedürfniß der Arbeit zusammen höher oder niedriger gebracht werden können. Die Veränderungen der Stellung dieser Theile der Maschine werden durch eine Stellschraube x bewirkt, welche mittelst einer Kurbel x′ oder eines Stellrädchens bewegt wird.

Das aus dem Rahmenstücke d hervortretende Ohr hat einen Zapfen g, an welchem auf der einen Seite ein Excentricum h und ein mit einem Gegengewicht k′ versehener Arbeitshebel k sich befindet, den man nach

Digitized by Google

Belieben dem Mittelpunkte der Bewegung g nähert oder von demselben entfernt.

An der Spindel i sitzt eine Art Rahmen, in dessen horizontalem Schlitze eine an dem Arme h befestigte Kurbelwarze h' sich bewegt. Zwei an der Spindel befindliche Ringe s^1 und s^2 dienen zur Haltung des Rahmens und verhindern dessen in die Höhe- oder Herabgehen, widersetzen sich aber der Drehung der Spindel nicht.

Die Spindel i kann unabhängig von ihrer auf- oder absteigenden Bewegung in den Lagern der Leitarme e und e' gedreht werden. Zu dem Ende ist sie mit einem durch die Schraube n befestigten Stellringe mit Handhabe m' versehen, welcher der Spindel und somit dem Werkzeuge selbst jede für die Ausführung der vorliegenden Arbeit erforderliche Stellung zu geben gestattet. Da es durchaus nöthig ist, daß das Werkzeug in der bestimmten Stellung erhalten werden kann, so ist am Stellringe eine Anzahl von Einschnitten angebracht, in welche eine federnde Sperrklinke sich einlegt.

Diese Einrichtungen gestatten also dem Werkzeuge eine solche Bewegung zu geben, wie sie zur Bearbeitung des vorliegenden Materials die zweckmäßigste ist. Es ist von Wichtigkeit, daß das zu bearbeitende Stück selbst in alle erforderlichen Lagen leicht gebracht werden kann. Um dieses zu ermöglichen, ist auf dem Tische a eine Aufsetzplatte o angebracht, welche, mit Schwalbenschwänzen versehen, in einer Leitung vor- und rückwärts, und zwar senkrecht auf den Ständer c, verschiebbar ist und durch eine mit Stellrad p' versehene Schraube p bewegt wird.

Auf dieser Platte steht der Schlitten q, woran eine Zahnstange q' sich befindet. In diese Zahnstange greift das Getriebe r^2, welches auf der Welle r sitzt und mittelst des Stellrädchens r^1 bewegt wird. Der Schlitten q bewegt sich rechtwinkelig gegen die Aufsetzplatte o, so daß man die beiden Bewegungen zu bewirken im Stande ist, welche für die richtige Ansetzung des Werkzeugs und die Beschaffenheit der auszuführenden Arbeit durchaus erforderlich sind.

Das zu bearbeitende Stück wird zwischen die beiden Backen v' und u gespannt, von denen die eine v' fest steht und einen Theil des beweglichen Schlittens q ausmacht, die andere aber an dem Ende einer durch das Rad v bewegten Schraube s sitzt.

Nach den beschriebenen Einrichtungen kann man sich leicht von den Verrichtungen der neuen Maschine und ihrer Benutzung, nicht nur zur Bearbeitung von Holz sondern auch von Metall, eine Vorstellung machen. Auch ist es einleuchtend, daß man durch Anbringen eines Gatters mit

Digitized by Google

einer oder mehrerer Sägen an der Spindel, die Maschine zum Anschneiden von Zapfen sowie zu einer großen Menge anderer Sägearbeiten benutzen kann.

XXIII.

Zur Theorie der Ackerwalze; von Professor Dr. Segnitz.

Mit einer Abbildung.

Die gewöhnliche Ackerwalze, bestehend aus einem hohlen oder massiven Cylinder, welcher dazu dient, auf dem Felde vorhandene Erdklöße zu zerkleinern, sowie den allzusehr gelockerten Boden wieder etwas festzudrücken und zu ebnen, ist gewiß ein sehr einfaches Geräth; demungeachtet scheint es an sicheren Anhaltspunkten, um die Zweckmäßigkeit seiner Construction zu beurtheilen, noch sehr zu fehlen. So hört und liest man häufig die Behauptung, daß die hohlen Walzen vor den massiven einen unbedingten Vorzug verdienen, weil — für Beide gleiches Gewicht und gleiche Länge vorausgesetzt — die durch die wälzende Reibung verursachten Widerstände im umgekehrten Verhältniß der Durchmesser stehen. Die Theorie der Fuhrwerke ist jedoch wohl nicht so ohne Weiteres auf den vorliegenden Gegenstand anwendbar, indem es sich dabei um wesentlich verschiedene Aufgaben handelt. Durch das Fuhrwerk soll eine gegebene Last meist in nahezu horizontaler Richtung mit dem möglich kleinsten Aufwand von Zugkraft transportirt werden, während es bei der Walze darauf ankommt, einen bestimmten Druck auf den Boden auszuüben. In Betreff der Transportgeräthschaften ist es bekanntlich vortheilhaft, die Zugkraft nicht in ganz horizontaler, sondern etwas aufsteigender Richtung wirken zu lassen, wodurch der Druck auf die Unterlage und somit der Reibungswiderstand vermindert wird. Wollte man dasselbe Verfahren auf die Walze anwenden, so würde man zwar auch noch eine Ersparniß an Zugkraft erzielen, gleichzeitig aber den beabsichtigten Effect in einem diesen Vortheil überwiegenden Grade beeinträchtigen.

Denken wir uns einen vollkommen starren Cylinder auf einer horizontalen Ebene von derselben Beschaffenheit ruhend, so würde die Berührung zwischen Beiden in einer geraden Linie stattfinden, und letztere einen dem Gewicht des Cylinders gleichen, also von seinem Durchmesser unabhängigen Druck erleiden. In dem unserer gegenwärtigen Betrachtung

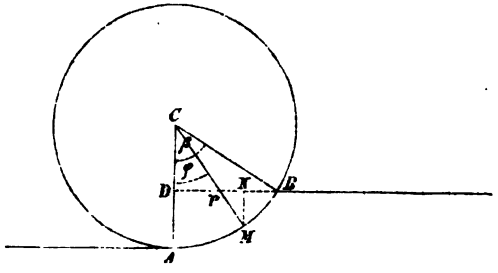
Digitized by Google

vorliegenden Falle ist zwar die Gestaltveränderung der Walze auch noch so gering, daß sie unbedenklich vernachlässigt werden kann, die Zusammendrückung der Unterlage dagegen eine sehr merkliche. In Folge der weichen Beschaffenheit des Bodens wird, wie leicht vorauszusehen, unter übrigens gleichen Umständen die Walze mit dem kleinern Durchmesser tiefer einsinken, diejenige mit dem größern Durchmesser aber eine breitere Stützfläche erhalten und deßhalb auf jedes gleich große Element der letzteren einen geringeren Druck ausüben. Daß, wie sich hieraus ergibt, die Walzen von kleinerem Durchmesser eine im Verhältniß zu ihrem Gewicht größere Wirkung hervorbringen, ist von den Engländern bereits bemerkt worden [8], während man bei uns allgemein das Gegentheil behauptet. Eine einigermaßen gründliche Untersuchung dieser Frage ist mir noch nirgends vorgekommen; ich glaube, daß dieselbe in folgender Weise anzustellen ist.

Hinter der arbeitenden Walze wird sich der Boden um ein Stück

$$\overline{AD} = a$$

zusammengedrückt haben, dessen Verhältniß zum Halbmesser AC in Wirklichkeit natürlich ein viel kleineres seyn wird, als es in der beigefügten Figur der Deutlichkeit wegen dargestellt worden ist. Diese Zusammendrückung (a) kann als das Maaß der von der Walze ausgeübten Wirkung angesehen werden. Ferner nehme ich an, daß der normale Druck gegen das Oberflächen-Element in M der bereits erfolgten verticalen Zusammendrückung NM proportional sey. Nennen wir außerdem:



b die Länge der Walze,
r den Halbmesser derselben,
q ihr Gewicht,
φ den Winkel, welchen der Halbmesser CM mit dem Loth CA einschließt;
β den größten Werth, welchen der veränderliche Winkel φ erreicht, oder den Winkel ACB in der beigefügten Figur;
c eine von der Bodenbeschaffenheit abhängige Constante, und

---

[8] Man sehe: Loudon, Encyclopaedia of agriculture, 5th edition p. 417; sowie: J. Slight and R. Scott Burn, the book of farm implements and machines, Edinburgh and London 1858, p. 260.

Digitized by Google

p die zur Fortbewegung der Walze, oder genauer: die zur Ueberwindung der sogenannten wälzenden Reibung erforderliche horizontale Zugkraft,

so haben wir zuvörderst die dem Flächenelement $brd\varphi$ in M entsprechende Zusammendrückung:

$$\overline{NM} = r\,(\cos\varphi - \cos\beta)$$

und den daraus hervorgehenden normalen Druck:

$$\overline{MP} = bcr^2\,(\cos\varphi - \cos\beta)\,d\varphi\,.$$

Die Summe der lothrechten Componenten dieser normalen Drücke muß offenbar dem Gewicht der Walze gleich seyn; es ergibt sich somit dieses Gewicht:

$$(1)\quad q = \int_0^{\beta} bcr^2\,(\cos^2\varphi - \cos\beta\cos\varphi)\,d\varphi = {}^1/_2\,bcr^2\,(\beta - \sin\beta\cos\beta)$$

oder auch, da β stets nur ein sehr kleiner Winkel seyn wird, näherungsweise:

$$(2)\quad \ldots\ldots\ldots\quad q = {}^1/_3\,bcr^2\,\beta^3\,.$$

Der in der vorhergehenden Formel vorkommende Ausdruck $br^2\,(\beta - \sin\beta\cos\beta)$ bezeichnet den kubik. Inhalt des Eindruckes, welchen eine auf den weichen Boden gelegte Walze von derselben Gestalt hervorbringen würde, indem sie bis zur Tiefe a einsänke; damit dieß jedoch vermöge ihres eigenen Gewichtes geschehen könnte, müßte letzteres verdoppelt, d. h. gleich $2q$ angenommen werden.

Die gesuchte horizontale Zugkraft ist gleich der Summe der horizontalen Componenten jener normalen Drücke, also:

$$(3)\quad p = \int_0^{\beta} bcr^2\,(\sin\varphi\cos\varphi - \sin\varphi\cos\beta)\,d\varphi = {}^1/_2\,bcr^2\,(1-\cos\beta)^2$$

oder auch, da wir die Zusammendrückung

$$\overline{AD} = r\,(1 - \cos\beta)$$

bereits durch den Buchstaben a bezeichnet haben,

$$(4)\quad \ldots\ldots\ldots\quad p = {}^1/_2\,a^2bc\,.$$

Man erkennt hieraus, daß die Kraft p von dem Halbmesser der Walze unabhängig ist; vergrößern wir letzteren, indem wir ein specifisch leichteres Material wählen, oder die Walze hohl machen, so muß, wenn

Digitized by Google

derselbe Effect wie vorher erreicht werden soll, das Gewicht der Walze so weit vermehrt werden, daß die Ersparniß an Zugkraft wieder verschwindet. Für dieses Gewicht erhält man nämlich, indem man mit Hülfe der Relation

$$a = {}^1/_2\, r\, \beta^2$$

den Winkel β aus der Gleichung (2) eliminirt,

$$(5) \quad \ldots\ldots\ldots \quad q = \frac{2\sqrt{2}}{3}\, b\, c \sqrt{a^3 . r}$$

oder: die zu Erzielung desselben Effectes nöthigen Gewichte verschiedener Walzen verhalten sich bei gleicher Länge wie die Quadratwurzeln aus den Halbmessern.

Bei dem Transport durch Räderfuhrwerke auf weichem Boden würde dagegen die Formel

$$(6) \quad \ldots\ldots\ldots \quad p = \frac{3\sqrt[3]{3}}{8\sqrt[3]{c}} \cdot \sqrt[3]{\frac{q^4}{b r^2}}$$

maaßgebend seyn, welche sich aus der Verbindung der Gleichungen (2) und (3) ergibt. Es läßt sich daraus die praktische Regel ableiten, daß es unter solchen Umständen vortheilhaft sey, eine bedeutende Felgenbreite (b), sowie einen großen Raddurchmesser (2r) in Anwendung zu bringen, und daß der Centner Nutzlast die geringste Zugkraft erfordert, wenn die Ladung dreimal soviel wiegt als der Wagen.

Das Vorstehende bezieht sich lediglich auf den durch die sogenannte wälzende Reibung verursachten Widerstand. Die Achsenreibung wird durch Vergrößerung des Halbmessers r entschieden vermindert; dieser Theil des bei der Fortbewegung der Ackerwalze zu überwindenden Gesammtwiderstandes ist jedoch wohl zu unbedeutend, als daß ein großes Gewicht darauf gelegt werden könnte.

Was endlich die Richtung der Zuglinie anlangt, so geht dieselbe bei der gewöhnlichen Einrichtung durch die Achse der Walze; innerhalb der in der Praxis vorkommenden Grenzen des Walzendurchmessers wird sich dabei diese Richtung um so mehr der Horizontalen nähern, je größer wir den Durchmesser wählen. Insofern nun allerdings die horizontale Richtung der Zugkraft hier die vortheilhafteste ist, könnte dieser Umstand zu Gunsten der hohlen Walzen mit großem Durchmesser geltend gemacht werden. Es läßt sich jedoch auch bei den massiven Walzen mit kleinerem Durchmesser eine horizontale Zuglinie leicht herstellen, indem man einen Rahmen mit Kasten über der Walze anbringt, an welchem die Gabeldeichsel befestigt wird, und welcher noch mit Steinen beschwert

Digitized by Google

werden kann, so daß man mit Hülfe desselben Geräthes nach Belieben einen stärkeren oder schwächeren Druck auf den Boden hervorzubringen im Stande ist.

Das Resultat der obigen Untersuchung ist somit, daß den hohlen Walzen mit großem Durchmesser allerdings ein paar kleine Nebenvortheile zur Seite stehen; soll aber ein gegebener Druck auf den Boden ausgeübt werden, so ist die zur Ueberwindung des Hauptwiderstandes erforderliche horizontale Zugkraft völlig unabhängig von dem Durchmesser der Walze, indem bei seiner Vergrößerung auch das Gewicht der Walze in solchem Grade vermehrt werden muß, daß der Bedarf an Zugkraft derselbe bleibt.

XXIV.

Lloyd's geräuschloses Flügelgebläse; vom Professor Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1860 S. 82.

Mit Abbildungen auf Tab II.

Wiederholt vom polizeilichen Standpunkte aus befragt, ob man nicht Flügel- oder Centrifugalgebläse für Kupolöfen, Schmiedefeuer, oder auf dasselbe Princip gestützte Sauger zur Luftreinigung von Fabriksälen ꝛc. zu construiren im Stande sey, welche nicht wie die meisten derartigen Maschinen bei ihrem Gange ein abscheuliches, zuweilen fast unerträgliches Geräusch oder Geheul verbreiten, sondern überhaupt lautlos arbeiten — habe ich mehrfach bemerkt wie wenig das von Lloyd in London angegebene und bereits 1851 im Industriepallaste ausgestellte Flügelgebläse selbst unter Sachverständigen bekannt geworden ist, welches die erwähnte Forderung vollständig zu erfüllen vermag. Bei derselben Veranlassung fand ich zugleich nirgends eine Quelle, wo vernünftig die Ursache der geräuschlosen Bewegung des Lloyd'schen Flügels erörtert war, vielmehr oft genug Ansichten ausgesprochen, welche eben so unklar, unverständlich wie falsch sind. [9]

Auf diese Gründe gestützt schien mir eine Besprechung dieses Flügels in unseren Mittheilungen, wo er bisher unerwähnt blieb, um so mehr

---

[9] Buckle im Civil Engineer and Architect's Journal, September 1856, und daraus im polytechn. Journal Bd. CXCII S. 259.

Digitized by Google

von Interesse und Nutzen, als ich dabei gleichzeitig ein Exemplar desselben, welches ich kürzlich in den Werkstätten der königl. Eisenbahnverwaltung zu Harburg arbeiten sah, abgebildet wiedergeben und dabei bemerken kann, daß dieser Flügel seinen Zweck in jeder Beziehung vollkommen erfüllt und in der That vollständig unhörbar arbeitet.

In den vier Abbildungen, Fig. 18 (äußere Ansicht des Gehäuses ꝛc.), Fig. 19 (Durchschnitt nach der Drehachsenrichtung), Fig. 20 (Grundriß) und Fig. 21 (äußere Ansicht des Flügels von der schmalen Seite gesehen) sind gleiche Theile überall mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

Für diejenigen unserer Leser, welche den Lloyd-Flügel überhaupt noch nicht kennen, werde vor Allem bemerkt, daß er als vorzügliche Eigenthümlichkeit ein Flügelrad a besitzt, welches aus zwei geneigten Scheiben besteht, wodurch überhaupt ein nach dem äußeren Umfange zu immer enger werdender, von zwei krummen Flächen umschlossener conoidischer Raum gebildet wird, welchen die bei b eintretende frische atmosphärische Luft durchströmt um endlich am Ende bei c auszufließen. Dabei sind die Abmessungen so getroffen, daß die ringförmigen Querschnitte überall dieselben sind und zwar den Flächeninhalt von der Summe der beiden Eintrittsöffnungen b, b, b, b haben.[10] An den innersten Kanten der krummen Flügelwände sind verdickte Ringe d, d angebracht, die nach dem Zusammenziehungsgesetze von Flüssigkeitsstrahlen gehörig abgerundet sind und außerhalb an die Innenkanten n, n den Oeffnungen des festen Mantels m so scharf anschließen, daß zwar die Umdrehung des Flügels a noch ohne Reibung erfolgen kann, das Entweichen der Luft aber zwischen dem Flügelrade und dem Mantel m fast unmöglich gemacht ist. Durch diese Anordnung ist nun auch die fast unhörbare Bewegung des Flügels erreicht — eine Erscheinung, der eine doppelte Ursache zu Grunde liegt. Erstens hat die zu den Saugöffnungen eintretende atmosphärische Luft, längs ihrer Bewegung von n nach b, a und c hin, überall keine scharfen Kanten zu passiren und verändert dabei ihre Richtung nur in sanften Uebergängen. Zweitens wird die zufließende Luft nicht von den rasch laufenden Seitenkanten des Flügels abgeschnitten, wie dieß bei allen Ventilatoren der Fall ist, wo die bewegte Luft nicht gezwungen wird, zwischen den Wänden a, a des sich drehenden Rades zu bleiben und wodurch ein nicht geringes Geräusch entstehen muß. Die beim Lloyd'schen Flügel zwischen den geneigten Begrenzungsflächen und den Gehäuse-

[10] Offenbar um den sogenannten Parallelismus der Schichten der ausströmenden Luft zu erhalten oder dem Satze zu entsprechen, daß sich die Geschwindigkeiten überall wie umgekehrt die Querschnitte verhalten.

Digitized by Google

wänden m in q befindliche Luft verhält sich dabei offenbar wie ein ruhendes Medium, in welchem sich der Flügel ohne wesentliche Störung bewegt und ohne dabei Veranlassung zu merklich wahrnehmbarem Lärmen oder Tönen zu geben.

Der abgebildete Harburger Flügel hat 11 Zoll (englisch) äußeren Durchmesser und am äußersten Ende eine Austrittsöffnung c von $^3/_4$ Zoll Weite. Bei etwa 3000 Umgängen pro Minute und 5 Zoll Wassermanometerstand versorgt derselbe (vier Schmiedefeuer) vier Düsen von $1^1/_8$ Zoll Durchmesser gehörig mit Wind. Die erforderliche Betriebskraft ist unbedeutend und würde wahrscheinlich noch geringer seyn, hätte man jeden der drei völlig geraden Flügel innerhalb gegen die Drehachse gekrümmt und nur am äußersten Ende gerade gemacht oder radial gerichtet ꝛc., wodurch bekanntlich der Verlust an Arbeit wegen Richtungs- und Geschwindigkeitsänderung beim Eintritte der Luft zu einem Minimum herabgezogen wird. [11]

XXV.

Die Mittheilungen über die Braunkohlenpresse auf der Grube Theodor betreffend; von C. Zincken in Halle.

Hr. Ed. Friedrich hat in dem so eben mir zugekommenen 1sten Juniheft dieses Journals (Bd. CLVI) S. 355 meine auf S. 5 desselben Bandes abgedruckten brieflichen Mittheilungen über die Braunkohlenpresse auf der Grube Theodor bei Ammendorf als auf „unrichtigen Angaben" beruhend und die daraus gezogenen Folgerungen für falsch bezeichnet. Ich finde mich dadurch zu der Erklärung veranlaßt, daß ich die meinen Mittheilungen zu Grunde gelegten Angaben s. Z. der Gefälligkeit eines durch seine Gewissenhaftigkeit und Ehrenhaftigkeit hier allgemein rühmlichst bekannten königl. Berggeschwornen H. verdanke, welcher seinerseits ganz in dem Falle sich befindet, richtige Notizen über die Presse betreffenden Orts sich zu verschaffen und dieses um so mehr gethan haben wird, als er beabsichtigte selbst die Resultate des Pressenbetriebes zu veröffentlichen, was inzwischen auch geschehen ist. Da ich weder annehmen kann,

---

[11] Man sehe hierüber Rittinger's Theorie und Bau der Centrifugal-Ventilatoren, (Wien, 1858) S. 171.

Digitized by Google

daß Hr. H. von Seiten der Grubenverwaltung getäuscht wurde, noch daß er mir andere als die erhaltenen Notizen mitgetheilt hat, so muß ich den Angaben die vollste Glaubwürdigkeit vindiciren.

Was nun die Angaben über Größe und Gewicht der Preßsteine betrifft, so sind die von mir vorgenommenen Messungen und Wägungen ebenfalls durchaus richtig, wie hier Friedrich selbst davon an den noch vorhandenen gewogenen Steinen sich überzeugen kann.

Ich muß demnach sowohl die Friedrich'sche Beschuldigung, als auch die daraus gezogenen Consequenzen entschieden zurückweisen, und ohne auf die vorgebrachten Einzelheiten weiter einzugehen, will ich hier nur noch bemerken, daß ich das Maaß der Zusammenpressung der Kohlensteine nicht „behauptet," sondern nach erhaltenen Angaben durch Berechnung ermittelt habe.

Hätte Hr. Friedrich nur angeführt, daß die Resultate des Pressenbetriebes seit meiner Mittheilung andere und vortheilhaftere geworden seyen, so würde ich dagegen etwas nicht einzuwenden gehabt haben; diese Resultate ändern sich bei der Neuheit der Fabrication natürlich noch fortwährend und differiren die vor Kurzem auf der Grube Theodor mir gewordenen Angaben wieder mit den von Hrn. Friedrich geltend gemachten. Durch eine inzwischen ausgeführte wesentliche Verbesserung des Trockenapparates und der Form der Preßsteine sind weit günstigere Ergebnisse als früher erreicht worden, was zu weiterer und öffentlicher Kenntniß zu bringen ich nicht verfehlt habe.

Die ad 6, 7 und 8 von Hrn. Friedrich gemachten Bemerkungen enthalten so über alle Zweifel erhabene Wahrheiten, daß sicher jeder Leser auch vor Ausspruch derselben von Seiten des genannten Hrn. davon völlig überzeugt gewesen seyn dürfte.

Daß die Einrichtung der Trockenöfen eine noch unvollkommene war, ist niemals in Abrede gestellt worden, und die Art und Weise wie sie zu verbessern, lag in der That so auf der Hand, daß alle Techniker von Erfahrung und Umsicht mit denen ich darüber zu reden Gelegenheit gehabt habe, sehr nahe mit einander übereinstimmende Ansichten in dieser Beziehung aussprachen. Ich durfte daher zu der Annahme für berechtigt mich halten, daß diese Trockenapparate wohl durch vollkommenere ersetzt werden könnten, einer Annahme, die inzwischen ja eine thatsächliche Bestätigung gefunden hat. Daß ich die Verbesserung der Trockenapparate bereits unternommen, davon habe ich noch nicht ein Wort gesagt, und wenn Hr. Friedrich dieses aus meinem Briefe herausgelesen hat, wie es scheint, so wird er mit seiner Logik darüber zu rechten haben.

Digitized by Google

Schließlich die Bemerkung, daß die Sache zu ferneren Erörterungen mir nicht angethan zu seyn scheint.

Halle, den 6. Juli 1860.

XXVI.

Die Briquette-Fabrication in Belgien.

Schon seit längerer Zeit ist man bemüht gewesen, die theure Kohksfeuerung bei den Locomotiven durch Steinkohlenfeuerung zu ersetzen. Insbesondere hat man sich bestrebt die sogenannte kleine Kohle (Brockenkohle, Kohlengrus) zu verwenden, da diese weit billiger zu haben ist als die Stückkohle und grobe Kohle, welche zu gewissen technischen Zwecken bis jetzt noch unentbehrlich erscheint und deßhalb weit höher im Preise steht als jene. Während es gelungen ist, die kleine Steinkohle auf dazu geeigneten Feuerungsvorrichtungen (Treppenrosten 2c.) bei stehenden Dampfkesseln 2c. nutzbar zu machen, sind Versuche der Art bei Locomotiven von günstigem Erfolge nicht begleitet gewesen aus Gründen, deren Darlegung über die Grenzen des uns jetzt vorliegenden Zwecks hinausführen würde. Glücklicher ist man in einer Agglomerirung der Gruskohle mit einem Bindemittel zu festen Massen, in der Form von Steinen, Ziegeln, sogenannten Briquettes gewesen. Schon vor 17 Jahren sind u. a. im Loiredepartement in Frankreich umfassende Versuche zu dem Ende angestellt worden, deren Resultate Veranlassung zu der Gründung der Briquettefabriken von Givors und Chazotte [12] gegeben haben. Dieselben haben in neuerer Zeit Nachahmung in Belgien gefunden und zwar zu Montigny sur Sambre bei Charlerοi, zu Gosselies in der Umgegend von Charlerοi, auf der Grube Sarts-au-Cerleur bei Jemappes in der Nähe von Lüttich 2c. 2c. Das auf dem letztgenannten neuesten Etablissement eingeführte im Folgenden beschriebene Verfahren, welches allerdings die Erfahrungen seiner Vorgänger benutzen konnte, wird für das zweckmäßigste gehalten. Es verdient hier bemerkt zu werden, daß die belgischen Staatseisenbahnen fast die Hälfte ihres Bedarfs an Brennmaterial durch solche Briquettes decken, die namentlich bei den Güterzügen ausschließlich verwendet werden.

Unter den Destillationsproducten der Steinkohle befindet sich ein fester Theer (Steinkohlenpech Asphalt, brai sec), welcher als Bindemittel zur Herstellung des Briquettes besonders sich eignet, weil er einmal in der Sonnenhitze nicht erweicht und dann beim Verbrennen nur eine sehr geringe

[12] Die zu Chazotte jetzt gebräuchliche Preßmaschine von Evrard ist im polytechn. Journal Bd. CLIV S. 336 beschrieben.

Digitized by Google

Menge jener flüchtigen Kohlenwasserstoffe erzeugt, welche ihres unangenehmen Geruchs wegen den auf und bei den Eisenbahnen befindlichen Personen sehr lästig sind. Dieses Steinkohlenpech wird von England in einem gleich brauchbaren, von flüssigen Substanzen hinreichend reinen Zustande geliefert, während das in Frankreich und Belgien erzeugte noch so viele flüchtige Oele 2c. enthält, daß es vor der Verwendung durch eine besondere Destillation davon befreit werden muß, oder aber solche aus den fertigen Briquettes in besonderen Darröfen ausgetrieben werden müssen. Die bei der Destillation des Peches entweichenden Producte werden meistens zur Darstellung von Kohlenschwärze benutzt.

In dem Etablissement der Grube Sarts-au-Cerleur werden die Gruskohlen so zähe zerquetscht, daß sie Rätter mit Sieben von 7 Millimeter weiten Oeffnungen passiren und dann auf Setzsieben so rein gewaschen, daß ihr Aschegehalt auf 7 Proc. reducirt wird. Die nun erfolgende Trocknung wird in zwei 18 Meter langen und 1 Meter weiten Cylindern bewirkt, die durch um dieselben circulirenden Verbrennungsproducte bis auf 100° C. erhitzt werden und in welchen die an einer rotirenden Achse spiralförmig sitzenden Arme den zu trocknenden Kohlengries, welcher mittelst eines Becherwerkes zugeführt wird, sowohl fortwährend umrühren als auch nach dem Austrageende des Cylinders forttreiben.

In einem dazu vorgerichteten Kessel wird das Steinkohlenpech von gehöriger Härte und muscheligem Bruche, wie solches aus England zu dem Preise von 45 Fr. die 1000 Kilogramme loco Grube bezogen wird, mit einem Zusatze von $^2/_9$ Steinkohlentheer geschmolzen und flüssiger Steinkohlentheer in dem Verhältnisse von 4 — 5 Proc. zugesetzt. Dieser Zusatz wird durch ein Schöpfrad, dessen Geschwindigkeit genau regulirt werden kann, bewirkt. Dasselbe bringt das bestimmte Quantum Theer in den Mengeapparat (mélangeur) und zwar an derjenigen Stelle, an welcher der getrocknete Kohlengries eingeführt wird. Der Mengeapparat besteht wieder aus einem blechernen Cylinder, in welchem die Mengung und Austragung durch eine in demselben rotirende Schnecke vollzogen wird. Beim Verlassen des Apparates haben die Kohlenkörner noch keinen Zusammenhang und erhalten solchen erst durch den Preßproceß in der Middleton'schen Kohlenpresse, in welche sie jetzt gebracht werden. Diese besteht bekanntlich aus einem horizontalen gußeisernen Kranze, welcher 16 den Dimensionen der zu fabricirenden Briquettes entsprechende Fächer enthält. In die Fächer können zwei nebeneinander befindliche eiserne Stempel von verschiedener Länge eintreten, welche, in Leitungen auf und nieder sich bewegend, mit einem Gewichte von circa 1400 Ctnr. belastet sind. Die Scheibe rotirt gleichmäßig intermittirend und in dem Momente, in welchem

Digitized by Google

die Drehung derselben sistirt ist, drückt der kürzere Stempel das mittelst eines Trichters den einzelnen Fächern zugeführte Gemenge von 0,20 Meter Dicke auf 0,12 Meter zusammen, was dadurch ermöglicht wird, daß unter die Fächer, so weit es erforderlich, ein gehörig fester Boden angebracht worden ist. Bei dem nächstfolgenden Stillstand des Kranzes drückt der längere Stempel die gepreßten Ziegel aus dem betreffenden Fache heraus und nach Unten hin. Die Ziegel werden von dem die Presse bedienenden Arbeiter aufgefangen und auf das Gestell eines Transportwagens so gelegt, daß sie einander nicht berühren. Die mit dem oben angeführten Bindemittel fabricirten Ziegeln sind jetzt fertig und verkäufliche Waare. Diejenigen aber, welche mit Anwendung eines größeren Theerzusatzes hergestellt worden sind, müssen nach Verlassen der Presse vor weiterem Transporte und ihrer Verwendung so stark gedarrt werden, daß die flüchtigen Substanzen des Theers verflüchtigt werden. Dieses geschieht in überwölbten Räumen und dauert der Proceß bis zu 10 Stunden. Es liegt auf der Hand, daß dieses Verfahren ein eben so umständliches als kostspieliges ist, und sucht man es neuerdings durch vorherige Zubereitung des Theers zu umgehen.

Die Presse liefert 10 Briquettes von 7,2 Kilogrammen in der Minute. Dieselben haben eine Länge von 0,27 Meter, eine Breite von 0,17 Meter und eine Stärke von 0,12 Meter und abgerundete Kanten. Die Production an Briquettes beläuft sich aber in 12 Stunden Arbeitszeit auf nur circa 80 Ctnr., da kaum zu erreichen, daß der Betrieb ein durchaus regelmäßiger und ungestörter ist.

Die erforderliche Bewegungskraft für Presse und Apparate liefert eine Dampfmaschine von 25 Pferdekräften.

Die Productionskosten betragen per Tonne Briquettes noch circa 15 Fr., worunter $2^1/_2$ Fr. für Arbeitslöhne und 9 Fr. für Kohlenmaterial zu den Briquettes. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß dieselben mit der Zeit sich wesentlich niedriger stellen werden. Der Verkaufspreis ist 17,1 Fr. sobald der Aschegehalt 7 Proc. nicht übersteigt; die Administration der belgischen Staatsbahnen übernimmt fast das ganze Productionsquantum. Die agglomerirte Kohle findet im Allgemeinen eine immer größere Verwendung, da sie nicht nur bei den Feuerungen der Locomotiven und Dampfschiffe, sondern auch bei allen denjenigen Feuerungen mit Vortheil benutzt werden kann, zu welchen ein lange und lebhafte Flamme gebendes Material erforderlich ist.

Zur Fabrication der Briquettes kann der Kohlengrus der halbfetten und mageren Kohlen verwendet und somit nutzbar werden, welcher früher nicht verwerthet werden konnte, was wieder zur Folge hat, daß die grobe

Digitized by Google

Kohle, ohne Verluſt befürchten zu müſſen, reiner gehalten und dadurch zu einer theurern Waare gemacht werden kann.

Der glückliche Erfolg der Agglomerirung des Steinkohlengruſes hat Veranlaſſung gegeben, daß man auf dem Eiſenhüttenwerke von Marcinelle bei Charleroi verſucht hat die Kohkslöſche ebenfalls mit Steinkohlenpech zu agglomeriren und dieſelbe nach ſtarkem Ausglühen beim Hohofenbetriebe zuzuſetzen.

XXVII.

Signallichte der HHrn. Silas und P. Ogier in Paris.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1860, S. 15.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieſe Erfindung (patentirt in England am 8. Auguſt 1859 für J. H. Johnſon in London) betrifft die Benutzung des ſelbſtentzündlichen Phosphorwaſſerſtoffgaſes zur Erzeugung von Signallichten.

Das Phosphorcalcium befindet ſich in einem hermetiſch geſchloſſenen Behälter, deſſen Conſtruction das Einführen von Waſſer zur Erzeugung des Gaſes geſtattet. Soll dieſer Apparat zur See oder auf dem Waſſer gebraucht werden, ſo wird der Behälter durch Anhängen an ein Floß ſchwimmend erhalten, oder dadurch daß er die erforderliche Menge Luft enthält. Man kann z. B. am oberen und unteren Ende des Apparats eine feſt verkorkte Röhre anbringen, von denen die untere das Waſſer hinein läßt, wenn der Behälter auf der Oberfläche ſchwimmt, und die obere das Gas, welches durch Vermiſchen des Waſſers mit dem Phosphorcalcium entſtanden iſt, herausläßt, welches ſich, ſobald es an die Luft kommt, entzündet; nachdem dieſer Apparat in das Waſſer gebracht iſt, werden die Korke der Röhren dadurch durchlöchert, daß man einen vorher eingeſteckten Draht vermittelſt eines Seils herauszieht, wo dann die Gaserzeugung augenblicklich beim Zutritt des Waſſers zum Phosphorcalcium beginnt.

Soll der Apparat auf dem Lande benutzt werden, ſo wendet man zwei Behälter oder einen getheilten Behälter an; der obere Theil enthält Waſſer und der untere das Phosphorcalcium. Eine Röhre mit Sperrhahn verbindet beide Theile, ſo daß das Waſſer durch Drehen des Hahns ſchnell in den unteren Theil gelaſſen werden kann.

Digitized by Google

Dieses eigenthümliche Licht eignet sich ganz besonders zum Gebrauch auf dem Meere bei stürmischem Wetter, da es weder durch Wind noch durch Feuchtigkeit verlöscht.

Fig. 26 stellt einen Verticaldurchschnitt der einfachsten Form des Apparats dar, wie er zur See für Rettungsbojen zu verwenden ist. A ist eine cylindrische Metallbüchse, deren Inneres emaillirt ist, damit das Phosphorcalcium B nicht mit dem Metall in Berührung kommt. Ein Hals oder Mundstück C ist auf dem Deckel D angebracht, welcher nach dem Einfüllen des Phosphorcalciums auf den Cylinder gelöthet wird. E ist ein Diaphragma von Blei oder einem anderen weichen Metall, welches an den Hals des Cylinders gelöthet ist; durch dasselbe geht ein Draht F, dessen inneres Ende mit einem Korke G im Halse des Cylinders in Verbindung steht; dieser Kork wird auf seiner oberen Seite mit einer scharfen kreisförmigen Schneide versehen, damit, wenn der Draht (welcher durch das Seil H mit dem Schiffe in Verbindung steht) durch das über Bord werfen des Apparats plötzlich angezogen und dadurch der Kork emporgehoben wird, die Schneide ein Loch in das weiche Metall des Diaphragmas bohrt; das Wasser kann dann durch dieses Loch frei in das Innere des Cylinders während seines momentanen Eintauchens treten und durch Vermischung mit dem Phosphorcalcium die gewünschte Flamme hervorbringen, welche mit intensivem Lichte aus der Oeffnung des Cylinders so lange herausbrennen wird, bis sämmtliches Phosphorcalcium zersetzt ist. Damit das Phosphorcalcium nicht zufällig verdrängt oder verschüttet wird, bringt man ein Diaphragma von Drahtgewebe I über demselben im Inneren des Cylinders an.

Dieser Apparat kann mit einer Rettungsboje oder einem Floß benutzt werden, indem er nach dem ersten Tauchen im Wasser auf der Oberfläche schwimmt, und nun als Bake (Lärmfeuer), Nothsignal u. s. w. dient.

Mit einer Abänderung kann derselbe bei den gewöhnlichen Rettungsbojen der königl. (brittischen) Flotte benutzt werden. Eine Röhre, ähnlich K in Fig. 27, geht von Oben nach Unten durch den Cylinder A, und steht unter dem Boden desselben genügend hervor, um durch den Träger der Boje zu reichen; der Cylinder selbst ruht auf dem obern Ende dieses Trägers etwas über dem Wasser. Die Röhre hat im Innern des Cylinders zahlreiche Löcher, und ist oben und unten durch ein Diaphragma aus Blei geschlossen, durch welches ein Draht geht. Das Bodenende dieses Drahtes hat unten einen Knoten, während sein oberes Ende mit dem Schiffe durch ein Seil verbunden ist. Der Apparat, welcher beim Ueberbordwerfen an der Boje befestigt ist, verursacht, daß der Strick und vermittelst des-

Digitized by Google

selben der Draht herausgezogen wird; durch dieses Herausziehen des Drahtes entsteht eine Oeffnung in jedem der bleiernen Diaphragmen, und da die untere sich etwas unter der Oberfläche des Wassers befindet, so verursacht die fortwährende Bewegung der Boje oder des Floßes, daß das Wasser in der Röhre in die Höhe steigt, und durch deren Seitenöffnungen zu dem im Cylinder A enthaltenen Phosphorcalcium gelangt. Das so erzeugte, selbstentzündliche Gas tritt am oberen Ende der Röhre aus, und brennt dort, trotz Wind und Wetter mit einer hellen Flamme.

Fig. 27 zeigt den Verticaldurchschnitt eines kleineren Apparats, welcher entweder auf dem Wasser benutzt werden kann, indem man ihn an dem Maste eines Schiffes aufhißt, oder als Bake oder Signal zu Lande, wenn er in eine erhöhte Stellung gebracht wird. Er ist dem schon beschriebenen Apparat ähnlich und hat nur noch eine zweite untere Abtheilung L, welche Wasser enthält, das durch die Seitenröhre und das Mundstück M eingeführt wird. Das untere Ende der Röhre K taucht in das Wasser der Kammer L, und wenn der Draht F aufgezogen und dadurch eine Oeffnung in dem Diaphragma N entstanden ist, steigt das Wasser in der Röhre K auf und gelangt durch deren Seitenöffnungen zum Phosphorcalcium in der oberen Kammer A. Augenblicklich erzeugt sich Phosphorwasserstoffgas, entweicht durch die obere Oeffnung der Röhre K in die Atmosphäre, entzündet sich von selbst und brennt mit einer hellen kräftigen Flamme, längere oder kürzere Zeit, je nach der Menge des im Apparate enthaltenen Phosphorcalciums. An den Seiten der Kammer A befinden sich Ringe mit Seilen zum Aufhissen des Apparates an einem Mast oder einer Stange.

Fig. 28 zeigt den Verticaldurchschnitt einer anderen Form dieses Apparats, zum Gebrauch für Eisenbahnen, überhaupt als Signal zu Land und zu Wasser, wo ein kräftiges, unverlöschliches und controlirbares Licht erforderlich ist. Bei diesem Apparat ist für die Kammer A die Kugelgestalt vorzuziehen; über dem Behälter A befindet sich die Wasserkammer L, welche mittelst der Röhre und des Hahnes M mit dem darunter befindlichen Behälter A, der das Phosphorcalcium enthält, in Verbindung steht.

Eine zweite Röhre mit Hahn N verbindet den obern Theil der Wasserkammer A mit der Röhre K, welche durch das Wassergefäß L geht und als Brenner für das Gas dient. O ist das Mundstück durch welches Wasser in L eingelassen wird, und P ist ein ähnliches aber größeres Mundstück am Gefäß A, zum Einbringen des Phosphorcalciums. Beide Oeffnungen werden durch eingeschraubte Pfropfen oder dichte Korke geschlossen. Q sind drei Füße, auf denen das Gefäß A steht. Die Größe des Brenners (welcher beweglich oder fest seyn kann) richtet sich nach der

Digitized by Google

Größe der gewünschten Flamme. Wenn die Gefäße A und L mit Phosphorcalcium und Wasser gefüllt sind, und der Apparat soll gebraucht werden, so öffnet man die Hähne M und N, worauf Wasser in das Gefäß A tritt, sich mit dem Phosphorcalcium mischt und das nun erzeugte Phosphorwasserstoffgas durch den Hahn N und die Röhre in den Brenner K entweicht und sich entzündet, sobald es mit der Luft in Berührung kommt. Der Gashahn N kann bis zum Gebrauch des Gases geschlossen bleiben, man hat beim Oeffnen desselben dann augenblicklich eine Flamme; ebenso kann man ihn, wenn das Licht nicht mehr erforderlich ist, schließen und zu beliebiger Zeit zur Erzeugung einer neuen Flamme wieder öffnen. Die außerordentliche Leuchtkraft dieses Apparats, welcher seine Lichtstrahlen horizontal und vertical aussendet, empfiehlt ihn besonders für Eisenbahnen oder Wege mit häufigen Curven; in diesen Fällen sieht man seinen Wiederschein auf mehrere englische Meilen Entfernung.

Fig. 29 zeigt im Verticaldurchschnitt den oberen Theil einer vereinfachten Form des zuletzt beschriebenen Apparats, bei dem das obere Wassergefäß weggelassen ist. Dieser Apparat besteht bloß aus einem Gefäß A, welches das Phosphorcalcium B wie in Fig. 26 enthält, und mit einem Hals oder Mundstück C versehen ist, das sich auf dem am Gefäße festgelötheten Deckel D befindet. In dieses Mundstück wird die kurze mit einem Hahn N versehene Röhre (der Brenner) K eingeschraubt. Das Phosphorcalcium wird durch das Mundstück C eingeführt, und dann die Röhre oder der Brenner K, wie die Abbildung zeigt, eingeschraubt. Beim Gebrauch des Apparats wird eine hinreichende Menge Wasser mittelst einer Spritze durch die Oeffnung des Brenners K hineingetrieben, und dann der Hahn N geschlossen; wird derselbe dann wieder geöffnet, so entströmt das Gas dnrch den Brenner und entzündet sich.

Fig. 30 zeigt den Verticaldurchschnitt des oberen Theils eines dem eben beschriebenen ähnlichen Apparats, welcher als unterseeisches Licht (Lampe) bei Untersuchung der Schiffsschraube, des Kiels u. s. w. oder bei Ausführung unterseeischer Operationen und Bauten benutzt werden kann. Hier ist der Brenner K mit einer concentrischen Röhre O umgeben, welche etwas über ihn hinausreicht. Diese concentrische Röhre steht durch eine Abzweigung P mit einer biegsamen Röhre Q in Verbindung, die zu einer Druckpumpe an der Oberfläche führt, welche die zur Verbrennung des Gases unter dem Wasser nothwendige atmosphärische Luft liefert; die durch die Röhre Q heruntergetriebene Luft wird vermittelst der den Brenner umgebenden concentrischen Röhre O mit dem ausströmenden Gase in Berührung gebracht.

Digitized by Google

So angewendet, gibt der Apparat ein Licht unter Wasser; er kann aber auch mit derselben concentrischen Röhre auf dem Lande verwendet werden, indem dann die Röhre Q mit einem Sauerstoff-Gasometer verbunden wird; durch diese Zuführung von Sauerstoff wird natürlich die Flamme bedeutend leuchtender. Man kann diese Zuführung von Sauerstoff auch bei den beschriebenen Signalen benutzen.

Um verschiedene Combinationen von Signalen zu ermöglichen, kann man die Apparate in farbigen Glasschirmen anbringen; solche Schirme müssen aber von sehr starkem Glase und großem Durchmesser seyn, weil sonst die aus dem brennenden Gase sich absetzenden Niederschläge deren Durchsichtigkeit vermindern würden. Wenn man aber der Flamme Sauerstoff zuführt, so sind die Schirme unpraktisch, da sie bei der Explosionskraft dieses Gasgemisches leicht springen; in diesem Falle ist jedoch das Umgeben des Brenners mit einem Metallnetz, wie bei Davy's Sicherheitslampe, zu empfehlen, um das Sauerstoffgas einigermaßen zusammenzuhalten.

Eine andere Modification dieses nützlichen Apparats besteht darin, ihn als Geschoß in Form einer hohlen Kugel von Holz oder dünnem Metallblech anzufertigen. Er besteht dann aus zwei dicht zusammengeschraubten Hälften mit einer Wand im Centrum, welche die Kugel in zwei Kammern theilt. In der obern Kammer wird zur Aufnahme des Phosphorcalciums ein dünner metallener Behälter befestigt, dessen Mündung mit einem Diaphragma von Drahtgewebe überzogen ist, wie in Fig. 28, damit das Phosphorcalcium nicht herausfällt. Ein metallenes Mundstück wird auf die obere Kammer geschraubt, wie in Fig. 26, und auf dasselbe eine Bleischeibe gelöthet. Durch diese Scheibe geht ein Draht in einem Stöpsel, worin er befestigt ist; das äußere Ende des Drahts ist, wie in Fig. 26, mit einem Seil verbunden, um ihn beim Gebrauch des Apparats herauszuziehen. Die untere Kammer ist vollkommen luft- und wasserdicht, um die Kugel schwimmend zu erhalten; am Boden ist in derselben eine schwere Metallplatte befestigt, damit sich beim Schwimmen der Kugel deren Mündung stets aufwärts befindet.

Diese Kugel dient als Nebelsignal, oder im Kriege zur Beleuchtung einer Küste wo sich die feindliche Flotte befindet. Wenn man sie nämlich aus einer Kanone oder einem Mörser abfeuert, so wird mittelst des Seils welches vorher an dem Geschütz oder einer andern passenden Stelle befestigt wurde, der Draht herausgezogen, daher, wenn die Kugel in die See fällt, das Wasser in die obere Kammer dringt und sich mit dem darin enthaltenen Phosphorcalcium mischt. Das hierdurch erzeugte Gas brennt am Mundstück, während die Kugel auf der Oberfläche des Wassers

Digitized by Google

schwimmt. In Nothfällen kann ein Schiff mittelst einer solchen Kugel jedes in der Nähe befindliche Schiff auf seine Lage aufmerksam machen. Man könnte auch eine solche Kugel an der Küste wo sich die Rettungsboote befinden, aus einem Mörser abfeuern, um die Richtung des ausgesendeten Rettungsseils zu beleuchten.

XXVIII.

Ueber elektrische Beleuchtung; vom Professor Heeren.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1860 S. 79.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Das prachtvolle, sonnenähnliche Licht, welches die Entladung kräftiger elektrischer Ströme zwischen Kohlenspitzen hervorbringt, mußte schon längst die Idee hervorrufen, dasselbe als Beleuchtungsmittel in den Kreis der Bedürfnisse des gemeinen Lebens zu ziehen. Leider hat sich dieses eben so interessante wie hochwichtige Problem bis jetzt allen angestrengten Bemühungen aufs hartnäckigste widersetzt. Daß schon häufig bei besonderen Veranlassungen, sey es zur Verherrlichung von Freudenfesten, sey es zur Erzielung eines zauberischen Effectes im Theater, sey es zur Beleuchtung während der Nacht bei höchst eiligen Bauten, z. B. dem Bau des Louvre, mittelst colossaler galvanischer Batterien die elektrische Entladung als grandioses Beleuchtungsmittel herangezogen wurde, ist bekannt genug, wie denn auch die Idee, es unter dem Namen „Siderallicht" zur Städtebeleuchtung zu benutzen, in Paris auftauchte. Man wollte auf einzelnen thurmartigen Gebäuden große Batterien aufstellen, um so durch eine, verhältnißmäßig kleine Anzahl elektrischer Lichter die Beleuchtung der Stadt zu verrichten. Eine nähere Prüfung dieses Projectes zeigt aber sogleich die völlige Unzweckmäßigkeit, da ja nur diejenigen Straßen, welche radial von den Beleuchtungsthürmen auslaufen, der Länge nach beleuchtet, alle übrigen aber durch die Gebäude beschattet im tiefsten Dunkel bleiben, dagegen die Dächer der Häuser hell beleuchtet werden würden. Selbst in den radial auslaufenden Straßen würde die Lichtstärke nach dem bekannten Gesetz der Optik im quadratischen Verhältniß der Entfernung abnehmen; es würde eine unerträglich grelle, aus tief dunkelen Schlagschatten und taghellen Lichtern wechselnde Beleuchtung entstehen.

Digitized by Google

Dieser Idee einer kleineren Zahl starker Beleuchtungspunkte würde unbedingt die Anordnung einer großen Zahl verhältnißmäßig schwächerer Lichter vorzuziehen seyn, weil sie eine mehr gleichmäßige Beleuchtung gewährt; aber leider treffen wir hier auf eine fast unüberwindliche Schwierigkeit. Soll man für jedes einzelne Licht eine besondere Batterie anstellen und überwachen? Unmöglich. Also mehrere, ja eine möglichst große Anzahl elektrischer Lichter von einer einzigen starken Batterie bedient. Auch dieses System scheitert an unübersteiglichen Schwierigkeiten. Gesetzt, man wollte den Strom einer Batterie auf mehrere Lichter, z. B. 10 derselben, in der Art vertheilen, daß er sich in 10 einzelne Ströme verzweigte, deren jeder ein Licht unterhielte, so ist klar, daß eine solche gleichmäßige Theilung in 10 einzelne gleich starke Ströme auf der Voraussetzung beruht, daß die 10 Leitungen genau gleichen Widerstand darbieten. Da dieß wegen der ohnehin sehr schwierigen Regulirung der Kohlenspitzen praktisch zu den Unmöglichkeiten gehört, so würde sich der Strom sehr ungleich vertheilen und, je nach der Entfernung der Kohlenspitzen, bald auf dieses, bald auf jenes Licht werfen, folglich ein beständiges unerträgliches Schwanken der Helligkeit bedingen. Oder, man wollte einen und denselben Strom ungetheilt an 10 Punkten zwischen Kohlenspitzen übergehen lassen. Auch diese Anordnung setzt die unerfüllbare Bedingung voraus, daß sich sämmtliche Kohlenspitzen in genau gleicher und der Lichtentwickelung möglichst günstiger Entfernung befinden, indem, wenn irgend eines der Kohlenpaare durch zufällige Störung in zu große Entfernung geriethe, der Strom gänzlich unterbrochen werden würde und sämmtliche Lichter verlöschen müßten. Schon die unabweisbare Nothwendigkeit bei jedem Lichte eine Vorrichtung zur Regulirung der Kohlen anzubringen, würde der elektrischen Beleuchtung eine fast unerträgliche Last aufbürden.

Nachdem also die zahlreichen Versuche, von dem elektrischen Lichte für die gewöhnlichen Zwecke des gemeinen Lebens Vortheil zu ziehen, für jetzt als gescheitert angesehen werden konnten, ist dagegen neuerdings die Idee, dieses prachtvolle Licht durch Anwendung auf Leuchtthürmen der Schifffahrt nutzbar zu machen, in England zur Ausführung gekommen, und zwar in der Art, daß der elektrische Strom nicht durch eine Batterie, sondern durch eine magnet-elektrische Rotationsmaschine hervorgebracht wird. Seit fast einem Jahre wird die Beleuchtung auf dem Leuchtthurme zu South-Foreland unweit Dover in dieser Art bewirkt und hat sich bisher als vollkommen zweckentsprechend erwiesen.

Da meines Wissens eine ausführliche Beschreibung des Apparates noch nicht veröffentlicht ist, so gebe ich im Folgenden eine Beschreibung

Digitized by Google

und Zeichnung, letztere nach einem höchst mangelhaften Holzschnitt in der Illustrated London News vom 22. October 1859, erstere theils nach demselben Werke, theils nach mündlichen Mittheilungen des Hrn. Telegraphen-Inspectors Frischen in Hannover, welcher den Leuchtthurm zu besichtigen Gelegenheit gehabt hat.

Fig. 24 und 25 zeigen die Rotationsmaschine in zwei, rechtwinkelig gegen einander genommenen Ansichten. Ein starkes Gerüst a,a trägt mittelst der Arme b,b die messingenen ringförmigen Scheiben c,c, an welchen im Kreise herum 22 starke Stahlmagnete d,d in Hufeisenform, jeder aus 6 Lamellen bestehend, so befestigt sind, daß sie ihre Enden nach Außen zukehren. Da, wie aus Fig. 25 ersichtlich, drei Reihen solcher Magnete vorhanden sind, so enthält mithin der ganze Apparat 66 Magnete, oder 396 einzelne Lamellen. Der Durchmesser des ganzen Apparates beträgt 6 bis 7 Fuß. Die Magnete sind so angeordnet, daß sowohl die einer und derselben Scheibe angehörigen, als auch die Magnete der mittleren Scheibe denen der beiden äußeren die ungleichnamigen Pole zukehren. Zwischen den drei festliegenden Systemen der Magnete drehen sich zwei Ringe e,e, die durch Speichen f,f auf einer Welle sitzen, welche in den Lagern m,m sich dreht. Diese Ringe e,e enthalten die in der Zeichnung nur von den Enden sichtbaren cylindrischen Eisenkerne, um welche mit Seide besponnene Kupferdrähte die zur Entwickelung des Stromes dienenden Spiralen bilden. Da diese Eisenkerne quer durch die Ringe e,e hindurchgehen und eine solche Länge besitzen, daß sie mit ihren Enden bis nahe an die Pole der Magnete reichen, so werden sie beim Umgange der Maschine in stets wechselnder Richtung magnetisch und erzeugen in den Drahtspiralen aus bekannten Gründen elektrische Inductionsströme. Die Enden der Drähte laufen zur Seite und stehen ganz wie bei gewöhnlichen magnet-elektrischen Rotationsmaschinen mit zwei Rollen g und h in Verbindung, an welche sich zur Weiterleitung des Stromes die kleineren Rollen i und k anlegen. Die Drehung der Maschine geschieht durch eine kleine Dampfmaschine l von fünf Pferdekräften. Eine Geschwindigkeit von etwa 85 Drehungen in der Minute hat sich als völlig genügend herausgestellt. Für den Fall einer möglichen Störung sind zwei vollständige Apparate mit Dampfmaschine, Dampfkessel und allem Zubehör vorhanden; sie befinden sich in kleinen Gebäuden neben dem Leuchtthurme, in welchem die Drahtleitungen von dickem Kupferdraht hinauflaufen. Zur Erzeugung des Lichtes dienen Stangen von hartgebrannter Kohle, etwa 10 Zoll lang und $^1/_4$ Zoll im Quadrat haltend, welche in verticaler Stellung mittelst einer Regulirung in der geeigneten geringen Entfernung von einander gehalten werden. Diese Regu lirung mittelst

Digitized by Google

eines Uhrwerks mit Arretirung stimmt im Wesentlichen mit den zu demselben Zwecke dienenden, längst bekannten Vorrichtungen überein. Die 10zölligen Kohlen halten etwa 3 Stunden aus, wo sie dann verbrannt sind und durch neue ersetzt werden. Um diese Auswechselung möglichst schnell ausführen zu können, befinden sich auf verticalen Schienen die die Kohlen tragenden Schlitten und zwar sind solcher Schlittensysteme drei hinter einander, so daß, wenn die Kohlen des obersten verbrannt sind, man nach seiner Entfernung sofort das nächste mit frischen Kohlen versehene System an seine Stelle bringen kann. Ueber die Art der Combination der Drahtspiralen liegen Angaben nicht vor.

Der Leuchtthurm nebst den Nebengebäuden steht auf einer sehr hohen Klippe in St. Margarets Bay, und da die Herbeischaffung des nöthigen Wassers für die Dampfmaschine Weitläufigkeiten herbeiführen würde, so hat man die sämmtlichen Pfeiler der Gebäude aus hohl gegossenem Eisen verfertigt, in welche man den verbrauchten Dampf der Maschine leitet, um ihn als destillirtes Wasser wieder zu gewinnen und immer wieder benutzen zu können.

Die Wirkung des so erzielten elektrischen Lichtes wird als eine so ausgezeichnete geschildert, daß sie bereits zu Irrungen Veranlassung gegeben hat, indem die Seeleute beim Anblick eines so hellen Lichtes sich in der Entfernung täuschten und sich der Küste näher glaubten, als sie es waren. Hierin liegt jedoch eher ein Lob als ein Tadel, auch werden die Seeleute bald die richtige Taxirung der Entfernung lernen. Das Licht ist so stark, daß es von hohen Punkten der französischen Küste aus gesehen werden kann.

Die Construction der Maschine, welche übrigens nur als eine Abänderung der längst bekannten Ettingshausen'schen Rotationsmaschine zu betrachten ist, rührt von dem Engländer Professor Holmes (Firma: Holmes and Warner, engineers, Northfleet) her, welcher an der Spitze einer Actien-Gesellschaft die Anlage ausgeführt, neuerdings auch, Zeitungsnachrichten zufolge, die neue Westminster Brücke durch zwei ähnliche elektrische Lichter beleuchten soll.

Digitized by Google

XXIX.

Ueber Gaserleuchtung, und Beſchreibung eines Apparats zur Regulirung des Drucks, ſomit des Gasverbrauchs und Lichtes jedes Brenners; von Ed. Ferguſon.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1859, Nr. 150.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Aus den Abhandlungen über Gaserleuchtung, welche P. Jeanneney der Müllhauſer Induſtriegeſellſchaft mitgetheilt hat [13] und aus dem in deren Sitzung am 27. April 1853 erſtatteten Berichte von Dr. Penot geht hervor, daß bei der Verbrennung des Leuchtgaſes nur unter einem gewiſſen Druck das Maximum der Lichtentwickelung erreicht wird.

Dieſer Druck iſt je nach der Beſchaffenheit des Gaſes verſchieden; für die armen, mageren Gaſe iſt nämlich ein geringer Druck der vortheilhafteſte, während nach meinen Verſuchen das hellſte Licht mit gemiſchtem Gaſe bei einem Drucke von 6 bis 9 Millimetern erhalten wird. (Dieſes Gas war aus $^1/_4$ Bogheadkohlen und $^3/_4$ Steinkohlen dem Gewichte nach, d. h. aus 25 Kilogramm. Bogheadkohle und 75 Kilogramm. Steinkohle deſtillirt worden.) Der zweckmäßigſte Druck für fettes Gas (aus Boghead-Cannelkohle) wechſelt zwiſchen 7 und 10 Millimetern.

Man hat daher bei der Gasbeleuchtung den Einfluß des Druckes wohl zu berückſichtigen, und deßhalb theile ich das Ergebniß der Verſuche mit, welche ich in einem Local der HHrn. Dollfus-Mieg und Comp. ausgeführt habe.

Nach zahlreichen Verſuchen, die mir einen Beweis für die Genauigkeit der Arbeiten von P. Jeanneney lieferten, beſchäftigte ich mich nur mit dem Gasverbrauch, wie er im Allgemeinen in den induſtriellen Etabliſſements angenommen wird. Bevor ich in die Details meiner Verſuche eingehe, halte ich es für zweckmäßig, das photometriſche Verfahren mitzutheilen, welches ich bei denſelben eingeſchlagen habe; der dazu verwendete Apparat iſt der Rumford'ſche.

Gewöhnlich behält man die Entfernung der Gasflamme vom Lichtſchirme unverändert bei und verſchiebt die Lichte auf einem Lineale, welches faſt immer in Meter und deſſen Bruchtheile eingetheilt iſt; ſo iſt man

---

[13] Bulletins No. 121 et 146.

Digitized by Google

für jede Beobachtung genöthigt eine Berechnung anzustellen, in welche sich leicht ein Irrthum einschleichen kann.

Diese Verfahrungsweise bietet noch einen andern Uebelstand dar; denn bei Veränderung der Entfernung des Lichtes vom Lichtschirme variiren natürlich auch die vom Stifte geworfenen Schatten in ihrer Intensität, weßhalb das Auge bei jedem photometrischen Versuche der Schätzung eines andern Farbenunterschiedes sich zu unterziehen hat.

Um diesen Uebelständen zu begegnen, habe ich das Photometer in der Art aufgestellt, wie aus Fig. 42 und 43 zu ersehen ist.

1) A ist ein Tisch, auf welchem eine Gasuhr a von Siry, Lizarset und Comp. befestigt ist; auf letzterer ist ein Rohr angebracht, an welchem die beiden Hähne o,p sich befinden. Zwischen diesem Rohre und dem Knopfe g sitzt eine hohle Kugel n, an welcher ein Manometer m angebracht ist. Das Gas wird der Gasuhr durch ein Kautschukrohr v,v zugeführt, welches mit einem, von dem etwa 2 Kubikmeter enthaltenden Versuchsgasometer herkommenden Rohre W,W in Verbindung steht.

2) f,f sind zwei Consolen, auf welchen ein Coulissenstück c,c befestigt ist. In diesem gleitet ein Lineal b,b, welches ich in Lichter und Bruchlichter, wie weiter unten näher angegeben ist, eingetheilt habe; dasselbe wird durch das übergreifende Stück d,d gehalten, welches gleichzeitig als Index dient. An das Lineal ist ein kleiner blecherner Arm r,r angesetzt, an welchem der Lichtschirm e,e und der Lichthalter q,q befestigt sind. An diesen Blecharm ist ein Handgriff t,t genietet. Der Stift s,s kann in der Richtung vom Brenner nach dem Lichtschirme verschoben werden; x ist eine Wandöffnung für das zu verschiebende Lineal.

Um eine Beobachtung zu machen, stellt man sich in M, hält mit der einen Hand die Handhabe t,t und schiebt das Lineal so lange hin und her, bis die beiden Schatten gleiche Intensität haben. Für jede Feststellung ist dieses Verfahren zehnmal wiederholt worden. Der Lichtdocht wird durch entsprechendes Schnuppen auf der Länge von 9 bis 10 Millimetern erhalten (Lichter von T. L. und Comp. in Straßburg, fünf auf das Pfund); der Verbrauch an Stearin betrug stündlich 9,25 bis 9,5 Gramme. Der Gasverbrauch wurde durchschnittlich alle 5 bis 10 Minuten ermittelt.

Für Diejenigen, welche die Absicht haben, ein solches Photometer aufzustellen, führe ich hier die Eintheilung des Lineals in Lichter und halbe Lichter an, wobei die Entfernung des Lichtes vom Lichtschirm 0,300 Meter beträgt.

Digitized by Google

Lichter.	Halbe Lichter.	Entfernung des Schirms in Metern.	Lichter.	Halbe Lichter.	Entfernung des Schirms in Metern.
0	5	0,2230	18	5	1,2900
1	0	0,3000	19	0	1,3074
1	5	0,3690	19	5	1,3280
2	0	0,4242	20	0	1,3416
2	5	0,4740	20	5	1,3575
3	0	0,5196	21	0	1,3746
3	5	0,5610	21	5	1,3915
4	0	0,6000	22	0	1,4070
4	5	0,6375	22	5	1,4229
5	0	0,6708	23	0	1,4385
5	5	0,7026	23	5	1,4544
6	0	0,7347	24	0	1,4694
6	5	0,7647	24	5	1,4850
7	0	0,7935	25	0	1,5000
7	5	0,8220	25	5	1,5144
8	0	0,8484	26	0	1,5297
8	5	0,8754	26	5	1,5450
9	0	0,9000	27	0	1,5588
9	5	0,9240	27	5	1,5720
10	0	0,9486	28	0	1,5873
10	5	0,9720	28	5	1,6014
11	0	0,9948	29	0	1,6155
11	5	1,0185	29	5	1,6298
12	0	1,0392	30	0	1,6440
12	5	1,0596	30	5	1,6560
13	0	1,0815	31	0	1,5701
13	5	1,1010	31	5	1,6854
14	0	1,1223	32	0	1,6968
14	5	1,1430	32	5	1,7130
15	0	1,1616	33	0	1,7237
15	5	1,1820	33	5	1,7355
16	0	1,2000	34	0	1,7490
16	5	1,2180	34	5	1,7640
17	0	1,2369	35	0	1,7748
17	5	1,2540	35	5	1,7865
18	0	1,2726	36	0	1,8000

Wie ich oben angeführt habe und wie aus den drei folgenden Tabellen zu ersehen ist, habe ich nur die Resultate derjenigen Versuche aufgeführt, welche hinsichtlich des gewöhnlich angenommenen Gasverbrauchs angestellt wurden. Die für diese Versuche verwendeten Brenner sind die Wesserlinger sogenannten Manchesterbrenner mit zwei Löchern bei 13 und 7 Millimeter Wasserdruck; und die Pariser Brenner, ebenfalls mit zwei Löchern, für fettes Gas von 20 Millimeter Druck.

Digitized by Google

In den folgenden Tabellen werde ich die Brenner durch Buchstaben bezeichnen, und zwar die Wesserlinger zu 7 Millim. Druck für 30 Liter durch a, für 40 durch b, für 50 durch c, für 75 durch d, für 100 durch e, für 125 durch f, für 150 durch g, für 175 durch h, für 200 durch i; die zu 13 Millimeter Druck für 20 Liter durch a', für 25 durch b', für 30 durch c', für 35 durch d'; endlich die Pariser, die 20 Millimeterbrenner genannt, für 45 Liter durch p, für 50 durch q und für 60 durch r.

Die erste Tabelle enthält den Consum von 60, 100 und 134 Liter bei verschiedenem Drucke verbrannten Steinkohlengases (von Nr. 1 bis Nr. 28 incl.).

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß ein niedriger Druck der vortheilhafteste für die Verbrennung dieses Gases ist, und daß folglich die Leuchtkraft des Steinkohlengases in geradem Verhältnisse zum Druck abnimmt bis zu dem Punkte, wo der Brenner eine rußende Flamme gibt.

Von Nr. 29 bis 36 incl. sind die Resultate von 8 Versuchen mit Brennern aufgeführt, durch deren Anwendung die Erfinder eine Ersparniß von 20 bis 30 Proc. zu erreichen behaupten.

(Bei diesen Versuchen ist die Stellung der Einströmungshähne nicht geändert worden.)

Dieser Brenner, Fig. 41, ist der österreichische mit fester Verengerung, von welchem P. Jeanneney spricht, mit dem Unterschiede, daß die Verengerung in zwei Theile getheilt ist.

Die zweite Tabelle enthält die dreierlei Consume von 65, 70 und 90 Litern gemischten Gases, wie es in der Druckerei, Spinnerei und Weberei der HHrn. Dollfus-Mieg und Comp. verwendet wird. Für jeden dieser Consume gibt es einen Druck, über welchem der Brenner flackert, und unter welchem er raucht.

In der dritten Tabelle endlich ist der Consum von 20, 30 und 40 Litern Gas aus Bogheadkohle enthalten.

Bei dem gemischten Gase wie beim Bogheadgase steigt für die vortheilhafteste Leuchtkraft der Druck mit dem Consume; während nämlich für den Verbrauch von 60 Litern gemischten Gases der Druck, welcher den besten Effect gibt, 6 Millimeter beträgt, steigt er für den Consum von 90 Litern auf 10 Millimeter; und während dieser Druck für 20 Liter Bogheadgas 7 Millimeter ausmacht, beträgt er für 40 Liter 10 Millimeter; der Druck wächst also mit dem Gasverbrauch.

Im Laufe meiner Versuche habe ich die Beobachtung gemacht, daß, sobald das Maximum der Lichtentwickelung erhalten wird, die beiden durch den Stift geworfenen Schatten etwa die gleiche gelbliche Farbe hatten,

Digitized by Google

während bei einer Vermehrung des Druckes der durch die Gasflamme erhellte Schatten des Lichtes eine bläuliche Färbung zeigte; bei Verwendung von Bogheadgas und Verminderung des Druckes trat aber das Gegentheil ein, der Lichtschatten nämlich, anstatt bläulich zu seyn, wurde intensiv gelb; dagegen erscheint der durch das Licht erhellte Schatten der Gasflamme bläulich, was indessen nur auf einer Täuschung beruhen dürfte.

Steinkohlengas (Kohlen von St. Ingbert).

Nummer des Versuchs.	Beschaffenheit des Brenners.	Druck.	Gasconsum pro Stunde.	Lichtmenge des Brenners.	Leuchtkraft des Gases.
1	a	19,0	59,8	0,81	1,36
2	b	15,0	60,8	1,46	2,39
3	c	10,5	58,0	2,04	3,52
4	d	7,0	59,6	3,16	5,29
5	e	5,0	64,0	4,16	6,50
6	f	4,0	57,6	3,95	6,82
7	g	2,5	55,2	4,14	7,49
8	h	2,0	62,4	4,44	7,12
9	i	1,3	62,0	5,00	8,09
10	r	22,0	62,0	1,05	1,63
11	q	42,0	56,0	0,51	0,91
12	*	48,0	58,0	2,30	3,98
13	b	35,0	100,5	1,70	1,69
14	c	30,0	106,8	2,70	2,53
15	d	15,2	99,2	4,56	4,59
16	e	10,0	95,6	5,36	5,59
17	f	7,0	98,8	6,36	6,42
18	g	5,0	100,4	8,10	7,98
19	h	4,0	92,0	7,38	8,00
20	i	3,0	97,0	7,92	8,15
21	**	2,0	97,6	8,00	8,20
22	c	40,0	129,6	2,54	1,95
23	d	25,0	133,0	5,00	3,75
24	e	17,0	134,0	6,31	4,71
25	f	11,0	131,5	7,74	5,90
26	g	7,5	134,0	10,11	7,50
27	h	5,0	129,2	11,45	8,90
28	i	4,0	125,0	11,15	8,92
29	***	41,0	62,0	3,01	4,85
30	—	40,0	64,0	2,60	4,05
31	—	40,0	63,2	2,35	3,70
32	—	39,0	65,0	3,02	4,63
33	—	25,0	80,0	3,10	3,89
34	—	25,0	79,0	3,18	4,01
35	—	24,0	80,2	3,10	3,86
36	—	22,0	82,5	3,35	4,07

* Zum Versuche Nr. 12 ist der Brenner q beibehalten, demselben aber eine Kapsel o, s. Fig. 41, aufgesetzt worden.

** Dieser Brenner wird der 225 Literbrenner genannt.

*** Brenner von Oldefield und Dixon, Fig. 41.

Digitized by Google

Gemischtes Gas
aus 1/4 Bogheadkohle und 3/4 Steinkohle (dem Gewichte nach).

Nummer des Versuchs.	Beschaffenheit des Brenners.	Druck.	Gasconsum pro Stunde.	Lichtmenge des Brenners.	Leuchtkraft des Gases.
37	f	3,0	66,0	7,81	11,81
38	e	6,0	64,3	10,34	16,10
39	d	8,5	66,0	10,02	15,18
40	c	12,5	63,2	7,54	11,93
41	b	19,0	64,6	6,63	10,25
42	a	25,5	64,6	5,59	8,65
43	r	27,0	65,3	5,79	8,86
44	q	41,0	64,0	3,55	5,54
45	p	47,5	66,0	3,12	4,72
46	i	2,5	69,3	7,85	11,32
47	h	3,2	71,0	8,06	11,35
48	g	3,5	69,0	8,99	13,92
49	f	4,25	67,5	10,10	15,00
50	e	6,4	70,0	11,71	16,73
51	d	8,8	68,8	11,80	16,90
52	c	15,5	68,4	9,28	13,56
53	b	21,0	69,0	8,03	11,63
54	a	29,0	70,1	7,13	10,17
55	r	32,5	72,8	7,13	9,79
56	q	47,2	68,7	4,34	6,31
57	p	48,0	66,0	3,70	5,60
58	f	4,2	94,2	12,61	13,38
59	e	9,7	90,0	13,79	15,32
60	d	13,0	96,2	14,60	15,17
61	c	25,5	94,0	11,97	12,73
62	b	37,0	95,6	9,06	9,47
63	a	45,5	91,3	6,64	7,27

Fettes Gas aus Boghead = Cannelkohle.

Nummer des Versuchs.	Beschaffenheit des Brenners.	Druck.	Gasconsum pro Stunde.	Lichtmenge des Brenners.	Leuchtkraft des Gases.
64	a'	21,0	25,0	4,25	17,00
65	b'	11,0	23,4	5,28	22,60
66	c'	8,5	21,6	5,38	24,85
67	d'	7,0	21,6	5,40	25,00
68	b	4,5	22,0	5,26	23,89
69	c	4,0	25,0	5,52	22,12
70	a'	28,0	30,0	4,50	15,00
71	b'	20,0	30,8	6,54	21,25
72	c'	19,0	33,6	7,46	22,18
73	d'	13,0	34,0	7,56	22,25
74	b	7,0	30,4	7,48	24,56
75	c	6,0	33,8	7,26	21,50
76	d	5,0	38,0	6,81	17,90
77	p	21,0	37,5	7,91	21,12
78	q	20,0	39,0	8,78	22,50
79	d'	16,5	40,0	9,20	23,00
80	b	10,0	42,5	10,65	25,00
81	c	7,5	40,8	9,80	24,50
82	d	5,0	38,4	8,36	21,80
83	e	4,0	46,4	7,30	15,79

Digitized by Google

Ich will schließlich einen kleinen Apparat beschreiben, der dazu dient, den Druck, den Gasverbrauch und das Licht der einzelnen Brenner zu reguliren.

Da die Arbeiter niemals der Gasflamme nur die zu ihrer Arbeit erforderliche Lichtstärke geben, da es nicht thunlich ist, verschiedenen Druck für Brenner von verschiedenen Consumtionen herzustellen, und da eine Unregelmäßigkeit im Drucke und Consum in den verschiedenen Punkten eines Fabriksaales wegen der Reibung in den Gasröhren leicht entsteht, das Mittel der Regulirung durch einen Regulator oder durch den Haupthahn aber unzureichend erscheint [14], so hat man natürlich sich bestrebt, ein genügendes Mittel zur Regulirung der einzelnen Brenner ausfindig zu machen. Verschiedene kleine Apparate sind hierzu ausgedacht worden, aber alle sind unvollkommen und haben die Uebelstände des Systems, die Regulirung mittelst des Haupthahns zu bewirken. Ausgenommen davon ist indessen eine Vorrichtung, welche darin besteht, daß zwei Hähne vor jedem Brenner angebracht werden, was indessen die Anlage zu sehr vertheuert.

Der Regulator für die einzelnen Brenner, welchen ich vorschlage, begegnet allen den eben angeführten Uebelständen, ist sehr einfach, leicht anwendbar und wenig kostspielig.

Fig. 38 stellt den (in Frankreich patentirten) Regulator dar, wie er an einem alten Gasrohrarme angebracht wird.

Der Schlüssel a des Hahnes wurde verändert; man hat ihn mit einem Loche versehen, in welches ein Schraubengewinde geschnitten wurde; in dieses ist eine Schraube von etwa 15 Millimeter Länge eingesetzt, welche an einem Ende abgerundet, am andern mit einem Schlitze versehen ist, um sie mittelst eines Schraubenziehers, Fig. 40, weiter hinein oder heraus drehen zu können; die Oeffnung wird nun durch eine kleine Kopfschraube c, Fig. 38, verschlossen. [15]

Hat man sich überzeugt, daß der Druck in der Gasröhre beim Eintritt in den Saal, sey es durch einen Hahn oder durch einen Regulator, in gleichmäßiger Stärke erhalten wird, und kennt man die Beschaffenheit des angewendeten Brenners so wie den Druck, welcher bei einem gegebenen Gasconsum zur Erreichung der größten Lichtintensität erforderlich ist, so regulirt man den Apparat auf folgende Weise:

---

[14] In einem Spinnereisaale der Hörn. Dollfus-Mieg und Comp., welcher 42 Brenner enthält, habe ich mittelst eines Manometers einen Unterschied in dem Drucke des Gases zwischen der Mitte und dem Ende des Saales von 4 Millimetern gefunden.

[15] Ich glaube, daß dieses System auch als Meßvorrichtung bei der Wasservertheilung an Consumenten würde angewendet werden können.

Digitized by Google

1) man entfernt den Pfropf c (Fig. 38) mittelst des Schlüssels P (Fig. 40);
2) man setzt das Manometer n (Fig. 39) an die Stelle des Brenners m (Fig. 38), welcher seinen Platz in o (Fig. 39) findet;
3) man zündet das Gas an;
4) man dreht die Schraube b (Fig. 38) mit dem Schraubenzieher S (Fig. 40) weiter hinein oder zurück, bis das Manometer den verlangten Druck anzeigt;
5) man setzt den Pfropf c wieder ein, nimmt das Manometer wieder weg, bringt den Brenner an seine frühere Stelle, und die Operation ist beendigt.

XXX.

Die neueren englischen Verfahrungsarten beim Verzinnen des Eisenblechs.

Aus dem polytechnischen Centralblatt, 1860 S. 673.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Das gewöhnliche Verfahren, die Bleche beim Verzinnen mit der Hand einzeln nach einander in zwei Zinnpfannen und dann in eine Talgpfanne einzutauchen, hat den doppelten Nachtheil, daß das Gewicht des Zinnüberzugs bei verschiedenen Blechen verschieden und daß es bei den einzelnen Blechen ungleich über ihre Oberfläche vertheilt ist.

Diesen Uebelständen suchen zunächst R. V. Leach und Th. M. Willet dadurch zu begegnen, daß sie die Bleche in Rahmen einlegen, die durch Elementarkraft eine auf und nieder gehende Bewegung empfangen, und in diesem Zustande in die zweite Zinnpfanne (wash pot) und die Talgpfanne eintauchen. Das Eintauchen in die zweite Zinnpfanne, sowie das Herausziehen aus derselben geschieht mit gleichförmiger Bewegung. Es nehmen also, wenn die Geschwindigkeit bei jeder Operation dieselbe ist, alle Bleche ein gleiches Gewicht Zinn auf; dieses Gewicht vertheilt sich aber nicht gleichförmig über die Oberfläche der Bleche, sondern nach Unten zu sammelt sich mehr Zinn an, als an den oberen Theilen der Bleche, weil es durch seine eigene Schwere an den Blechen niedersinkt. Um nun trotzdem eine gleichförmige Vertheilung des Zinns über die Oberflächen der Bleche zu bewirken, ertheilen die Verf. den in die Rahmen eingelegten Blechen beim Eintauchen in die Talgpfanne eine beschleunigte

Digitized by Google

und beim Herausziehen aus derselben eine verzögerte Bewegung, was zur Folge hat, daß die unteren Theile der Bleche der Einwirkung des Talgs länger, als die oberen ausgesetzt werden.

Die gleichförmige Vertheilung des Ueberzugs über die Bleche kann auch auf folgende Weise bewirkt werden: Die Bleche werden, wenn sie aus der zweiten Zinnpfanne kommen, in gleichen Entfernungen von einander horizontal in Rahmen eingelegt und in diesem Zustande in die Talgpfanne eingetaucht, in welcher sie ungefähr eine Minute lang ruhig gehalten werden; dann erhalten sie mit einer Geschwindigkeit, welche der Größe der Bleche, der Temperatur des Metalls und der Dicke des Ueberzugs entspricht, eine Drehung um eine verticale Achse, wodurch in Folge der Centrifugalkraft das Zinn von den Rändern abgeschleudert wird; und darauf bleiben sie noch eine Minute in ruhigem Zustande in der Pfanne, damit das an den Rändern dicker liegende Zinn nach der etwas vertieft liegenden Mitte abfließen kann.

Um das Ansehen des Blechs zu verschönern, kann man die Rahmen dann noch einmal in die Talgpfanne tauchen, aber ohne ihnen eine drehende Bewegung mitzutheilen.

Das Abschmelzen des durch das Ablaufen des überflüssigen Zinns nach dem beendigten Verzinnen entstandenen Randes geschieht vermittelst einer verzinnten Kupferplatte, auf welche der abzuschmelzende Rand aufgelegt wird. Diese Kupferplatte wird erhitzt und unter einem Winkel von 30° gegen den Horizont aufgestellt.

Das vorstehende Verfahren ist den 23. Mai 1859 in England patentirt und im Repertory of Patent-Inventions, Februar 1860, S. 149 beschrieben.

Das im London Journal, März 1860, S. 143 beschriebene Verfahren, welches J. Hughes, W. Williams und G. Leyshon am 13. April 1859 für England patentirt ist, unterscheidet sich von dem vorigen dadurch, daß die Bleche nach einander in zwei Zinnpfannen mit der Hand eingetaucht werden und das Fertigmachen durch mechanische Mittel in einer dritten Zinnpfanne, die eine ihrem Zwecke entsprechende Construction hat, geschieht.

Fig. 31 der bezüglichen Abbildungen zeigt den ganzen Verzinnungsapparat mit den Bewegungsmechanismen in der Seitenansicht, Fig. 32 den Grundriß der Fertigpfanne. a* ist die Talgpfanne, b* die erste und c* die zweite Zinnpfanne. Nachdem die Bleche in den ersten Zinnpfannen bearbeitet worden sind, werden sie in einen Rahmen b eingelegt und mit gleichförmiger Bewegung in die Fertigpfanne a eingetaucht und wiederum mit gleichförmiger Bewegung aus derselben herausgezogen.

Digitized by Google

Beim Herausziehen aus der Fertigpfannne fließt das überschüssige Metall ab, und nach dem Abkühlen, was in dem Rahmen selbst geschieht, sind die Bleche fertig. q, q in Fig. 32 sind zwei verticale Platten, welche mit ihren oberen Rändern etwas über den Spiegel des geschmolzenen Metalls zu liegen kommen. Diese Platten, welche in der Pfanne a festgemacht sind, dienen mit ihren Rändern q', q' dem Rahmen als Führung, und zugleich verhindern ihre vorstehenden Ränder, daß die obenauf schwimmenden Unreinigkeiten nach dem Abschäumen, was vor dem Heben der Rahmen geschieht, in die Mitte der Pfanne gelangen. Zum Heben des Rahmens b dienen die Ketten c, c und die Scheiben d, d an der Welle e, welche durch ein Handrad f in langsame Umdrehungsbewegung versetzt wird. Eine zweite Scheibe g an der Welle e trägt vermittelst einer Kette oder Schnur i ein Gegengewicht h. Nach dem Ausheben des Rahmens wird die Welle e in ihren Lagern j, j verschoben, und hierzu dient ein Handrad k an der Welle l, welche durch die Kurbel m und die Kurbelstange n mit der Welle e in Verbindung gesetzt ist.

Ein drittes Verfahren, welches für J. P. Budd am 20. Mai 1859 in England patentirt und im London Journal, März 1860, S. 144 beschrieben ist, weicht von dem vorigen nur durch die Behandlung in der Fertigpfanne ab. Hiernach werden nämlich nicht die Rahmen mit den Blechen, sondern nur die Bleche, und zwar alle auf einmal, aus der Fertigpfanne ausgehoben. Der Apparat, der hierzu dient, ist in Fig. 33 abgebildet. Der Rahmen besteht aus einer Reihe Zangen, in welche bei geöffnetem Zustande derselben die Bleche eingelegt werden; nachdem der Rahmen gefüllt ist, werden die Zangen durch Anziehen der Flügelschrauben a geschlossen und die in den Rahmen eingespannten Bleche in die Fertigpfanne eingetaucht. Hierauf wird der Rahmen vermittelst des in Fig. 34 abgebildeten Apparats wieder herausgehoben, und zwar mit geringerer oder größerer Geschwindigkeit, je nachdem der Ueberzug eine dickere oder dünnere Schicht bilden soll. Immerhin darf aber die Bewegung keine zu rasche seyn, weil die Behandlung in der Talgpfanne wegfällt und bei dieser Operation alles überschüssige Metall abschmelzen muß. Noch bevor die in den Zangenrahmen eingespannten Bleche ganz aus dem Metall herausgezogen sind, wird über den Rahmen ein hölzerner Rechen (Fig. 35) eingeführt, dessen Theilung mit der Theilung des Zangenrahmens vollständig übereinstimmt. Dann wird das Ganze vollends ausgehoben und darauf durch Drehung der Schraube 3 (Fig. 34) nach entgegengesetzter Richtung in ein untergesetztes Gefäß (Fig. 36) niedergelassen. Die Flügelschraube a wird nun gelöst und das Gefäß mit aufgelegtem Rechen nach den Kleiengefäßen transportirt.

Digitized by Google

Das Zinn in der Fertigpfanne erhält eine Bedeckung mit Oel. Will man jedoch diese Oelbedeckung in Wegfall bringen, so kann man sich des in Fig. 37 abgebildeten Zangenrahmens bedienen, welcher nach vollständigem Eintauchen in das Metall das Abschäumen gestattet und durch die schräg ablaufende Haube b noch selbst befördert.

XXXI.

Ueber Eisen- und Stahlpuddeln; von Hrn. Lohage.

In der Generalversammlung des naturhistorischen Vereins der preuß. Rheinlande und Westphalen (in der Pfingstwoche zu Iserlohn abgehalten), theilte Hr. Lohage aus Unna Untersuchungen über Roheisen- und Stabeisen-Fabrication mit, aus denen sich ergibt, daß Roheisen, welches sich zum Puddeln eignen soll, wenigstens so viel Silicium-Verbindungen enthalten muß, als zur Schlackenbildung beim Puddeln nothwendig ist. Aus seinen Erfahrungen in Bezug auf den Puddelproceß zu schließen, muß dieser Siliciumgehalt wenigstens 2 Proc. betragen. Die Qualität des Roheisens hängt nicht allein von dem Kohlenstoffgehalte ab, sondern die Schlacke ist nicht minder von besonderem Einflusse, und namentlich hängt es von der Schlacke ab, wie weit das Eisen die speciellen Silicium-Verbindungen oder Schlackenbilder nebenbei enthält. Unter dieser Bezeichnung sind namentlich solche Körper zu verstehen, welche in hoher Hitze durch Aufnahme von Sauerstoff die sogenannte Schlacke bilden, wodurch das Eisen vor weiterem Verbrennen und Entkohlen geschützt wird. Graues Roheisen, welches zum Verpuddeln brauchbar seyn soll, muß stark grau seyn und einen hinreichenden Gehalt an Schlackenbildern besitzen, weil es sonst beim Verschmelzen zu kohlenarm wird. Roheisen, direct aus dem Hohofen gegossen, muß grau seyn und wenig Schlackenbilder enthalten, weil dieselben der relativen Festigkeit schaden und den Guß „faul" machen. Roheisen, für den Puddelbetrieb geeignet, muß hinreichende Schlackenbilder und ca. 4 Proc. Kohle enthalten.

Derselbe sprach über Eisen- und Stahlpuddeln. Unter Puddelproceß versteht man denjenigen chemischen Proceß, durch welchen das Roheisen zuerst von seinen Siliciumverbindungen befreit wird, was schon größtentheils beim Einschmelzen des Roheisens geschieht; dann aber zweitens durch Schlacken von seinem Kohlenstoff befreit wird. Dieser letzte Proceß bedarf

Digitized by Google

der mechanischen Nachhülfe durch beständiges Umkrücken der geschmolzenen Masse. Es ist eine ganz falsche Ansicht, wenn man glaubt, das Eisen werde direct durch den Sauerstoff der Luft entkohlt; wäre dem so, dann hätte der Kieselgehalt auf das Eisenpuddeln gar keinen Einfluß, wie solches durch Lohage doch nachgewiesen worden. Die Erklärung der allmählichen Entkohlung des Roheisens im Puddelofen ist folgende: Beim Einschmelzen des Roheisens verwandeln sich die Schlackenbilder in kieselsaure Oxydsalze, welche nachher mit dem geschmolzenen Eisen durcheinander gekrückt werden, und so mit der Kohle des Roheisens in Kohlenoxyd und kieselsaure Oxydulsalze verwandelt werden. Das Kohlenoxydgas steigt von Unten auf und bringt auf diese Weise die Oxydulsalze nach Oben, welche von Neuem wieder in Oxydsalze durch den Einfluß des Sauerstoffs der Luft im Puddelofen verwandelt werden. Dieser Proceß wiederholt sich so lange, bis das Eisen allmählich entkohlt, strengflüssig wird und sich so von der Schlacke, Anfangs in kleinem Korn, später in starken schweißbaren Sauen scheidet, wodurch der Puddler in Stand gesetzt wird, die Sauen in Luppen zu formen und sie so dem Hammer zum Ausschmieden zu überliefern. Dieses Product ist das sogenannte Luppeneisen.

Will man Puddelstahl machen, so unterbricht man bei einer bestimmten Kornbildung den Entkohlungsproceß durch Mäßigung des Luftzuges, d. h. man sorgt dafür, daß weniger Sauerstoff dem Ofen zugeführt wird, was durch die Schieber oder Klappen des Schornsteins leicht geschehen kann. Durch diese Manipulation wird die Masse im Ofen bei einer constanten Hitze (Stahlschweißhitze) in Luppen formirt und so zu Stahlluppen ausgeschmiedet.

Beim Eisenpuddeln findet keine Regulirung der Hitze statt. Die Masse wird weiter entkohlt und erfordert so eine weit höhere Schweißhitze (Eisenschweißhitze), um in Luppenform gebracht zu werden. Der Unterschied zwischen Eisen- und Stahlpuddeln liegt also nur allein darin, daß beide Processe an bestimmte Hitzegrade gebunden sind, was den Vortragenden schon im November 1849 in den Stand setzte, in dem Werke von Lehrken, Kalkenroth und Comp. ohne große Mühe Stahl im Puddelofen zu erzeugen, — eine Fabrication die jetzt eine Ausdehnung angenommen, welche man kaum voraussetzen durfte. Vor dieser Zeit hat man zwar Stahl im Puddelofen dargestellt, ohne indeß die Ursache zu wissen, und so war die Fabrication lediglich vom Zufall abhängig.

Da der Vortragende beim Roheisen den Einfluß der Schlacke auf die Qualität schon kannte, so veranlaßte ihn dieser Umstand, auch beim Gußstahl ähnliche Versuche anzustellen. Aus denselben ergab sich, daß Zusätze von Braunstein oder Thonerde einen großen Einfluß auf Korn und Lüster

Digitized by Google

des Gußstahls ausüben. Da die Silicium-Verbindungen von Eisen und Mangan nach Berzelius und Wöhler dem Roheisen ähnlich sind und auch nahezu dessen Schmelzpunkt besitzen, so wird wahrscheinlich Silicium-Aluminium einen ganz ähnlichen Körper bilden, der, da er leichtflüssiger ist, als die Stahlmolecülle, gleichsam das Flußmittel für den Gußstahl abgibt, woraus beim Erkalten der Stahl gleichsam herauskrystallisirt, so daß also die Kornbildung des Stahles je nach diesen Schlackenbildern eine verschiedene ist, da ja bekanntlich die Lösungsmittel auf die Krystallform von Einfluß sind. Ferner wird es klar, weßhalb das Roheisen aus manganhaltigem Brauneisenstein oder aus Magneteisenstein einen gröberen Bruch hat und auch meist dunkler von Farbe ist, als Roheisen aus Thoneisenstein, welches durchschnittlich feinkörnig ist und für Gießerei eine weit größere Festigkeit zeigt, wie dieß das Roheisen von der Siegburger Hütte beweist. Die Qualität des Roheisens, Stahles und Schmiedeeisens ist demnach nicht allein abhängig von seinem Kohlenstoffgehalte, sondern ist mitbedingt von den Schlackenbildern und deren Quantitäten.

Die Ursachen, warum die Schlackenbilder von so großer Wichtigkeit für Eisen, Stahl und Roheisen sind, liegen darin, daß sie das Metall vor zu rascher Entkohlung bewahren, rascher oxydiren als Eisen-Kohlenstoff-Verbindungen und im Feuer stets in eine schützende Schlacke übergehen, die Eisen, Stahl 2c. vor dem Verbrennen bewahrt. Hr. Lohage wünscht durch seinen Vortrag die Hüttenleute auf die Wichtigkeit der Schlackenbilder beim Eisen 2c. aufmerksam zu machen und namentlich die Ansicht zu bekämpfen, als sey das Silicium ein so arger Feind des Roheisens und des Stahles, wie man allgemein bisher geglaubt hat. (Kölnische Zeitung.)

XXXII.

Zur Berechnung des Wärmeeffectes des bei der Reduction des Eisenoxyds sich bildenden Kohlenoxyds bei seinem Verbrennen zu Kohlensäure; von Dr. Th. Plagge zu Darmstadt.

Angenommen der Puddelofen ergibt per 24 Stunden 30 Chargen, jede von 200 Pfd. Eisen; der für Magneteisenerze erforderliche Kohlenstoffzusatz (zu 40 Proc. per 100 Pfd. Eisen angenommen) ergibt einen

Digitized by Google

Totalzusatz von $6000 \times \frac{40}{100} = 2400$ Pfd. Kohlenpulver (1 Pfd. Kohle enthält durchschnittlich $^8/_{10}$ Kohlenstoff) mit 2000 Pfd. Kohlenstoffgehalt zum Erzpulver für die Reduction des Eisenoxyds; diese 2000 Pfd. Kohlenstoff verwandeln sich durch die Einwirkung des Sauerstoffs des Eisenoxyds in $(765 : 1765 = 2000 : x) = 4645$ Kohlenoxyd (da 200 Kohlenstoff sich mit 2645 Sauerstoff zu Kohlenoxyd vereinen). Zur Verwandlung dieser 4645 Kohlenoxyd in Kohlensäure sind erforderlich 2645 Sauerstoff oder $60 \times 2000 = 120000$ Kubikfuß Luft $= 9035$ Pfd. Luft.

Nehmen wir ferner an, der Verbrennungswind sowohl wie das Kohlenoxyd aus den Reductionsröhren treten mit einer mittleren Temperatur von 200° C. in den Verbrennungsraum, und setzen wir die mittlere specifische Wärme der Verbrennungsproducte $= 0{,}25$, so finden wir (da 1 Aeq. Kohlenoxyd $= 1{,}765$ bei seiner Verbrennung zu Kohlensäure 6260 Wärmeeinheiten frei macht) daß bei der Verbrennung obiger 4645 Kohlenoxyd, welche 2000° C. enthalten, 12520000 W. E. frei werden. Addiren wir hierzu die 685000 W. E., mit welchen die (4645 Kohlenoxyd + 9035 Pfd. Luft oder sage =) 13700 Pfd. Verbrennungsproducte $\left(\frac{13700 \times 200 \times 25}{100} = 685000\right)$ in den Feuerraum treten, so ergibt sich als Gesammtsumme $12520000 + 685000 = 13205000$ W. E. Die Temperatur der Verbrennungsproducte berechnet sich hiernach theoretisch auf $\frac{13205000}{13700} \times \frac{100}{25} = 3855°$ C. Treten nun die Verbrennungsproducte mit einer Temperatur von 1700° C. aus dem Vorbereitungsherde, so verbleiben nach Abzug obiger 13205000 W. E. als effectiv für den Luppenherd verwendbar 7382500 W. E.

Würden die zur Reduction des Eisenoxyds verwendeten 2400 Pfd. Kohle (mit 2000 Pfd. Kohlenstoffgehalt) direct verbrannt worden seyn, so hätten sie zu ihrer Verbrennung zu Kohlensäure die doppelte Luftmenge bedurft, mithin $= 240000$ Kubikf. $= 18070$ Pfd. Luft. 2000 Pfd. Kohle zu Kohlens. verbrannt erzeugen $2000 \times 7858 = 15716000$ W. E. Nehmen wir an, die Luft und das Brennmaterial träten mit einer Temperatur von 20° C. in den Verbrennungsraum, so ist ihr Gehalt an Wärme $= 20 \times \frac{2000 + 1800 \times 25}{100} = 100000$ W. E. Es ergibt sich mithin für die Verbrennungsproducte die Gesammtsumme von 15816000 W. E. Die Temperatur der Verbrennungsproducte ist mithin $= 3163°$ C.

Digitized by Google

Verlassen nun die Verbrennungsproducte den Puddelofen mit einer Temperatur von 1700° C., so gehen dadurch für den Puddelofen 8500000 W. E. verloren, es bleiben mithin bloß 7316000 W. E. nutzbar, selbst wenn das Brennmaterial vollständig zu Kohlensäure mit dem Minimum von Luft verbrannt wurde. Dieß ist aber bei gewöhnlicher Feuerung unerreichbar; es wird bei dieser entweder eine unvollständige Verbrennung der Kohle zu Kohlenoxyd stattfinden, oder wie in den meisten Fällen ein Ueberschuß von Luft zugeführt werden müssen. Ebelmen's Untersuchungen wiesen in den von ihm untersuchten Puddelofengasen von 4,5 bis 22 Proc. der Verbrennung entzogene Luft nach, im Mittel kann man sie auf 7 bis 8 Proc. annehmen. Berücksichtigt man ferner den großen Wärmeverlust den die Wärme führenden Gase durch die Entfernung der Feuerung von der zu erhitzenden Substanz, durch den Wassergehalt des Brennmaterials 2c. erleiden, so dürften in wenigen Puddelöfen mit gewöhnlicher Feuerung die Verbrennungsproducte den Herd mit einer höheren Temperatur als 2000° C. erreichen, und da dieselben, nachdem sie die beabsichtigte Wirkung, Entkohlung des Eisens, Verschlackung der Verunreinigungen desselben und Erhitzen des gahren Eisens zur Schweißhitze hervorgebracht haben, so wie den Herd selbst erhitzten, bei ihrem Austritt offenbar eine Temperatur haben, welche mindestens derjenigen gleich kommt, die sie mittheilen sollen, also ungefähr 1700° C., so erklärt sich leicht, daß die durch den Fuchs entweichende Feuerluft mindestens 80 Proc. der gesammten Wärmemenge mit sich führt. Die Größe des Wärmeverlustes, welche durch die große Entfernung des Feuerherdes vom Puddelherde und die unvollständige Verbrennung des Brennmaterials bei gewöhnlicher Feuerung resultirt, dürfte nach den an mit Gasen betriebenen Puddelöfen gemachten Erfahrungen und nach den Untersuchungen von Thomas, Bischoff, Ebelmen u. A. auf mindestens 50 Proc. des verwendeten Brennmaterials zu veranschlagen seyn.

Aus dem Angeführten ergibt sich, wie wichtig es für den Puddelofenbetrieb ist, eine möglichst hohe Temperatur auf dem Herde zu erzeugen.

Digitized by Google

XXXIII.

Ueber die Bestimmung der im Wasser enthaltenen organischen Substanzen; von Em. Monnier.

Aus den Comptes rendus, Juni 1860, Nr. 24.

Unter den Reagentien, welche bisher vorgeschlagen wurden, um die in den Wässern enthaltenen organischen Substanzen zu entdecken und annähernd zu bestimmen, ist das übermangansaure Kali das zweckmäßigste. Da das Gewicht, welches von diesem Salze zersetzt wird, demjenigen der organischen Substanzen nahezu proportional ist, so braucht man zur Lösung der Aufgabe nur das Gewicht des Chamäleons in Milligrammen zu bestimmen, welches durch 1 Liter dieser Wässer entfärbt wurde.

Bei derartigen Versuchen habe ich gefunden, daß die Wässer der Brunnen von Paris 3 bis 12 Milligramme Chamäleon per Liter zersetzen. Das Seinewasser bei Bercy (flußaufwärts) zersetzt 6 Milligramme Chamäleon per Liter, und dasjenige bei Passy 7,1 Milligr.; das flußabwärts genommene Wasser hat also ein auffallend größeres Entfärbungsvermögen, offenbar in Folge der vom Seinewasser während seines Laufes durch Paris aufgenommenen organischen Substanzen; diese fremdartigen Substanzen von sehr complicirter Zusammensetzung kommen aus den Gossen und hauptsächlich aus der Bièvre hinein; das Wasser der Bièvre zersetzt nämlich bis 58 Milligrm. Chamäleon per Liter, und enthält also ungefähr zehnmal so viel oxydirbare Substanzen, als dasjenige der Seine flußaufwärts.

Fabrikwasser. — Um den Grad der Veränderung zu bestimmen, welche das Wasser eines Flusses auf seinem Wege durch einige Fabriken, wie Branntweinbrennereien, Stärkefabriken ꝛc. erlitten hat, braucht man nur ein flußaufwärts und flußabwärts dieser Fabriken geschöpftes Wasser vergleichend zu probiren; die Quantität des zersetzten Reagens ergibt annähernd die flußabwärts erfolgte Zunahme an organischen Substanzen. Durch diese sehr einfachen Proben erhält man eine genaue Vorstellung über die Veränderung des Wassers eines Flusses durch die Producte einer Fabrik, welcher Art die von demselben aufgenommenen ungesunden Substanzen auch seyn mögen.

Destillirtes Wasser. — Das destillirte Wasser enthält oft bestimmbare Mengen von organischen Substanzen; das käufliche destillirte Wasser zersetzt per Liter 1 bis 3 Milligrm. übermangansaures Kali; man kann ein von diesen Substanzen ganz freies Wasser erhalten, wenn

Digitized by Google

man es mit ein wenig übermangansaurem Kali destillirt. Ertheilt man dem so erhaltenen Wasser eine kaum sichtbare rosenrothe Färbung, so kann sich diese schwache Färbung zehn Tage lang erhalten, selbst am Tageslicht. Das nach dieser Methode erhaltene Wasser verwendet man zur Bereitung der Maaßflüssigkeiten.

Beschreibung des Probirverfahrens.

Maaßflüssigkeit. — Um dieselbe für meine Proben zu bereiten, löse ich 1 Gramm reines übermangansaures Kali in 1 Liter destillirten Wassers auf; jeder Kubikcentimeter dieser Flüssigkeit entspricht 1 Milligrm. dieses Salzes. Wenn das Reagens chemisch rein ist, muß 1 Grm. desselben 1,992 Grm. Oxalsäure zersetzen:

$$C^2O^3, 3HO + O = 2CO^2 + 3HO.$$

Gang der Operation. — Man gießt $^1/_2$ Liter von dem zu probirenden Wasser in einen Kolben, erhitzt es auf 70° C., setzt mittelst einer Pipette 1 Kubikcentimeter reine Schwefelsäure zu, und gießt dann so viel Maaßflüssigkeit hinein, daß man eine bleibende Färbung erhält; die Anzahl der zugesetzten Kubikcentimeter gibt unmittelbar in Milligrm. das Gewicht des zersetzten Reagens pro 1 Liter Wasser. Bei einer Temperatur von ungefähr 70° C. erfolgt die Oxydation der organischen Substanzen rasch; bei der gewöhnlichen Temperatur wären mehr als 24 Stunden zu ihrer Beendigung erforderlich.

XXXIV.

Zur Darstellung des Fuchsins oder des Anilinroth.

Zur Darstellung des Fuchsins hat man bisher hauptsächlich zweierlei Verfahrungsarten angewandt. Nach der einen, welche für A. Brooman in England patentirt und in diesem Journal Bd. CLV S. 61 mitgetheilt wurde, behandelt man das Anilin mit wasserfreiem Zinnchlorid. Das andere Verfahren, welches in den Einzelheiten noch nicht veröffentlicht worden ist, beruht auf der Anwendung von salpetersauren Quecksilbersalzen; dasselbe ließ sich Thomas Perkin am 15. November 1859 in England patentiren; er beschreibt es in der Specification seines Patents (London Journal of arts, Juliheft 1860, S. 29) folgendermaßen:

„Das Anilin wird mit neutralem oder basischem salpetersaurem Quecksilberoxydul oder Oxyd versetzt, oder mit neutralem schwefelsaurem Quecksilberoxydul, oder mit salpetrigsaurem Quecksilberoxydul; das Queck-

Digitized by Google

silbersalz, welches trocken seyn muß, wird allmählich zugesetzt, so lange bis keine Farbenveränderung oder Einwirkung mehr erfolgt. Das basische salpetersaure Queckfilberoxydul oder Oxyduloxyd verdient vor den anderen Salzen den Vorzug; von demselben sind 6 bis 8 Theile auf 10 Theile Anilin erforderlich. Das so dargestellte Gemisch wird, vorzugsweise in einem Oelbade, nach und nach bis zum Sieden erhitzt, wornach sich metallisches Queckfilber absetzt; das Sieden wird fortgesetzt, bis das Gemisch, welches nun eine ölartige Consistenz hat, eine bläulichrothe Farbe annimmt; diese Flüssigkeit wird dann, während sie noch heiß ist, vom Queckfilber getrennt, und bildet beim Erkalten einen krystallinischen Teig. Die Farbe kann in dieser Form in den Handel gebracht werden, und man braucht sie zur Darstellung der Färbeflotte bloß in Wasser zu kochen. Es ist jedoch vorzuziehen, die erwähnte Masse mehrmals nach einander mit Wasser auszukochen, bis dasselbe aus ihr keine Farbe mehr auszieht; diese wässerigen Lösungen werden sorgfälig filtrirt, und setzen beim Erkalten einen großen Theil des aufgenommenen Farbstoffs ab; indem man dem Wasser dann Kochsalz zusetzt, kann man sämmtlichen Farbstoff daraus niederschlagen. Den Niederschlag kann man zum Färben und Drucken der Zeuge in Alkohol oder Holzgeist auflösen.

Wenn man zur Bereitung des Fuchsins statt des Anilins die homologen Basen (Toluidin, Xylidin, Cumidin, Cymidin) anwendet, so sind auf 1 Theil derselben 6 bis 8 Theile basisch salpetersaures Queckfilberoxydul erforderlich."

XXXV.

Untersuchung und Feststellung der Vorgänge, welche beim Bleichen der wollenen Stoffe mit schwefliger Säure stattfinden; von Hrn. George Leuchs.[16]

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1860 S. 28.

Einleitung.

Mit dem Namen „Bleichen" bezeichnet man die Behandlung gefärbter Körper, welche zum Zweck hat, farbige Theile derselben, die durch

[16] Dieser Abhandlung ist von dem Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, in der Sitzung vom 5. December 1859, der vom Verein ausgeschriebene Preis zuerkannt worden.

Digitized by Google

bloßes Waschen mit Wasser, Seife und Alkalien nicht zu entfernen sind, die also in diesen unlöslich sind, zu beseitigen.

Man kennt bis jetzt hierzu drei Mittel: 1) derartige chemische Umänderung der färbenden Stoffe, daß sie in Wasser, Seife, Alkalien oder anderen Flüssigkeiten löslich werden; 2) Zerstörung derselben durch chemische Mittel; 3) Verbindung derselben mit Körpern, mit denen sie weiße Verbindungen bilden.

Der Zerstörung des Farbstoffs durch chemische Mittel kann man sich nur bei den Körpern bedienen, die selbst wenig veränderlich sind. Hierzu gehört die Pflanzen- oder Holzfaser, welche man bleicht, indem man die ihr beigemischten farbigen Theile durch Gährung, Fäulniß, Verwesung an Luft und Licht sich zersetzen läßt, wobei dann die Faser im ungefärbten Zustande zurückbleibt, oder indem man jene Bestandtheile durch Einwirkung von Chlor zerstört, diese Einwirkung aber nicht so lange fortsetzt, daß das Chlor die Faser zerstört.

Bei der thierischen Faser ist diese Bleichart nicht anwendbar, wegen der leichten Zersetzbarkeit derselben, und man begnügt sich daher gewöhnlich die löslichen Theile durch Waschen mit Wasser, Seife und Alkalien zu entfernen, und die so gereinigte Wolle mit schwefliger Säure weiß zu machen.

Es wird zweckmäßig seyn, die bisher gewöhnliche Behandlung anzugeben, und dann die Versuche folgen zu lassen, welche die dabei stattfindenden Processe nachweisen.

Erster Abschnitt.

Bisheriges Verfahren zum Bleichen der Wolle.

a. Bestandtheile der Wolle.

Die thierische Wolle ist das gekräuselte Haar verschiedener Gattungen von Schafen und Ziegen.

In chemischer Beziehung besteht die Wolle in ihrer Hauptmasse aus einem schwefelreichen, eiweißartigen Körper, dem Keratin (Proteinbisulfid), ist aber in dem Zustande, wie sie von den Thieren kommt, mit Schweiß, Staub ꝛc. verunreinigt. Der Schweiß besteht, den Untersuchungen von Chevreul zufolge, aus:

1) einer, in Wasser löslichen, seifenartigen Verbindung mit alkalischer Basis;

2) in Wasser theils löslichen, theils unlöslichen Salzen: kohlensaures Kali, salzsaures Kali, kohlensaurer Kalk ꝛc.;

Digitized by Google

3) einem wachsartigen indifferenten Körper, der in kleinen farblosen Nadeln krystallisirt. Diese Verbindung löst sich nicht in Wasser und bildet mit den Alkalien keine Seife, sondern nur eine Emulsion, woraus der wachsartige Körper unverändert durch Säuren abgeschieden werden kann;
4) ebenfalls einem wachsartigen Körper, der sich von dem vorhergehenden nur dadurch unterscheidet, daß er schon bei 15° C. flüssig wird;
5) endlich ist in demselben eine schwefelhaltige Substanz enthalten, die durch Wasser, Weingeist und Aether der Wolle nicht entzogen werden kann und überhaupt mehr der der Wolle selbst anzugehören scheint.

Die von dem Schweiß durch Auskochen mit Weingeist und Aether befreite Wolle besteht nach Scherer aus:

17,710 Stickstoff,
50,643 Kohlenstoff,
7,029 Wasserstoff,
24,603 Sauerstoff,
Schwefel und mineralischen Bestandtheilen.

b. Das Entschweißen.

Um die Wolle von den anhängenden Unreinigkeiten und dem Schweiße zu befreien, wird sie gewaschen.

Das Waschen geschieht entweder vor der Schur, indem man die Thiere in fließendes Wasser bringt und ihre Wolle so lange knetet, bis das Wasser nicht mehr trübe abläuft, oder nach der Schur, indem man die Wolle mit gefaultem Harn oder Soda und Seife behandelt.

Diese Behandlung versteht man unter dem Namen des Entschweißens oder Entfettens.

Das Entschweißen wird gewöhnlich vor dem Bleichen der wollenen Stoffe wiederholt, selbst wenn bereits Waschen und Entschweißen der rohen Wolle vorausgegangen ist.

Um die Wolle

a) mit gefaultem Harn zu entschweißen, bringt man sie in ein Bad, das aus 5 Theilen weichen Wassers und 1 Theil faulen Harns besteht und erwärmt es auf 30 bis 40° C.

Ist die Wolle gleichmäßig vom Bade durchdrungen, so wird sie nach dem Abtropfen in fließendes Wasser gebracht, um die Unreinigkeiten zu entfernen. Der zurückbleibende Urin kann mehrmals zum Beschicken neuer Massen dienen.

Digitized by Google

Das Entschweißen

b) mit Alkalien kann auf verschiedene Weise geschehen:

a) mit kohlensaurem Natron und Seife:

Auf 40 Stück

1) Bad (auf circa 40° C.) 11 Kilogr. Soda, 2,8 Kilogr. Seife, dreimal durchnehmen. Bei dem Durchgange eines jeden Stücks werden noch 300 Gramme Seife zugegeben;
2) Bad (zweimal) in auf 40° C. erwärmtes Wasser;
3) Bad (dreimal) in ein gleiches Bad, wie bei Nr. 1.

Eine andere Vorschrift nimmt zum Waschen: auf 100 Pfund Wolle 5 Pfund Seife, 1 Pfund Potasche bei 40—50° C., 18—30 Minuten lang; dann Waschen mit reinem Wasser; zum Entschweißen auf 30 Stück zu 40 Ellen:

1) Walken mit 20 Pfd. Soda oder Potasche 30° C. warm, $^1/_3$ Stunde,
2) Seifenbad von 7—8 Pfund, 40° C. warm, 10 Minuten,
3) Pressen

b) mit kohlensaurem Ammoniak und

c) mit ätzendem Ammoniak.

c. Das eigentliche Bleichen.

Das Bleichen der schafwollenen Streichgarne und Gewebe geschieht ausschließlich vermittelst schwefliger Säure. Die schweflige Säure kann sowohl als Gas, als in wässeriger Lösung angewandt werden. Will man sich derselben nicht in freiem Zustande bedienen, so kann sie auch in Form saurer schwefligsaurer Alkalien verwendet werden. Bei Anwendung von gasförmiger schwefliger Säure müssen die zu bleichenden Stoffe stets vorher mit Wasser benetzt werden. Daß dieß bei der wässerigen Lösung, sowie bei den stets als Lösung im Wasser angewendeten sauren schwefligsauren Alkalien überflüssig ist, versteht sich von selbst. Die schweflige Säure wird gewöhnlich durch Verbrennen von Schwefel erhalten, indessen ist dazu jede andere Methode der Erzeugung anwendbar.

Die Dauer der Einwirkung ist in allen Fällen 6 — 20 Stunden.

Durch die Behandlung mit schwefliger Säure wird die Wolle wohl theilweise, aber doch nicht haltbar entfärbt; um die Wolle vollkommen weiß zu machen, muß sie zu verschiedenen Malen in ein Bad, das Soda und Seife enthält, unter Wiederholung des Schwefelns gebracht werden.

Gewöhnlich wird dann die Wolle noch mit Indigolösung gebläut, dessen Wirkung auf den physikalischen Gesetzen der Complimentärfarben beruht.

Digitized by Google

Einige der besseren Bleichverfahren sind, nachdem die Stoffe nach der erstern, oben angegebenen Vorschrift entschweißt worden sind: auf 40 Stück

1) Aussetzen (12 Stunden) den Dämpfen von 11 Kilogr. brennenden Schwefels,
2) dreimal in ein Bad, wie ad 2 beim Entschweißen,
3) ein zweites Mal Aussetzen der schwefligen Säure, wie bei Nr. 1.,
4) dreimal in ein Bad, wie ad 2 beim Entschweißen,
5) einmal in auf 40° C. erwärmtes Wasser,
6) ein drittes Mal Aussetzen der schwefligen Säure (12 Stunden),
7) in warmes, darauf in kaltes Wasser,
8) Bläuung mit Indigocarmin.

Bleichen der Stoffe, die nach der zweiten Art entschweißt wurden.

Auf 100 Pfund:

1) Schwefeln mit 6—8 Pfund Schwefel, 12—15 Stunden,
2) Wiederholen von 1, 2, 3,
3) Bläuen mit Indigocarmin.

Zweiter Abschnitt.

Untersuchung und Feststellung der dabei stattfindenden Vorgänge.

a. Vorgang beim Entschweißen.

1. Mit gefaultem Harn.

Das wirkende Princip des faulen Harns ist das durch das Faulen gebildete kohlensaure Ammoniak. Das kohlensaure Ammoniak hat die Eigenschaft mit den wachs- und fettartigen Körpern, sowie den eiweißartigen Körpern eine Verbindung einzugehen, die eigentlich in Wasser unlöslich ist, sich aber darin zu einer Emulsion vertheilt.

Die seifenartige Verbindung und die anderen nur mechanisch anhaftenden Unreinigkeiten können schon durch Waschen mit Wasser entfernt werden, sind demnach gleich im Anfange löslich.

Die gelösten seifenartigen Verbindungen zersetzen sich unter dem Einflusse des Wassers in ein basisches, in Wasser lösliches und in ein saures im Wasser unlösliches Salz. Ersteres trägt nun seinerseits zur Lösung der fettartigen Körper bei, unterstützt demnach die Wirkung des kohlensauren Ammoniaks. Auf gleiche Weise unterstützen die wenigen in dem Schweiße der Thiere enthaltenen stickstoffhaltigen Verbindungen, deren End-

Digitized by Google

producte stets wieder kohlensaures Ammoniak ist, die Wirkung des schon fertig gebildeten.

2. Mit Soda (oder Potasche) und Seife oder Ammoniak.

Während beim vorhergehenden Proceß außer Lösung auch die zersetzende Kraft der Fäulniß wirkte, beruht das Entschweißen mit Soda ꝛc. nur auf Lösung. Die seifen-, wachs- und fettartigen Körper verhalten sich wie oben, letztere bilden eine Emulsion, der erste indessen wird gelöst.

Der schwefelreiche Körper kommt als Schwefelnatrium in Lösung, was daraus hervorgeht, daß

1) die alkalische Lösung beim Kochen stets Schwefelwasserstoff entbindet,
2) essigsaures Blei schwarz gefällt wird.

Da kohlensaures Natron nur in geringem Grade die Fähigkeit hat, die wachs- und fettartigen Körper zu lösen, so ist es begreiflich, daß stets Seife zugegeben werden muß. Die Wirkung der Seife beruht, wie bereits oben bemerkt, auf Bildung einer in Wasser löslichen basischen Verbindung.

Freies Natron ist aus dem Grunde nicht anwendbar, weil es die Faser zerstört, ebenso wirkt Wärme von mehr als 40—50° C. nachtheilig auf das darauf folgende Färben.

b. Feststellung des Vorgangs beim Bleichen.

Erklärungsweisen des Vorgangs kennt man vornehmlich zwei, die indessen in gar keiner Beziehung übereinkommen.

Die erste nimmt an, daß die schweflige Säure unter Einwirkung des Lichts den mit ihr gemengten Sauerstoff zur Zerstörung, d. h. Oxydation des Farbstoffs bestimme.

Die zweite hingegen sagt, daß die schweflige Säure mit dem Farbstoff farblose Verbindungen eingeht, die permanent auf der Faser haften.

Die erste Theorie gründet sich auf die Eigenschaft der schwefligen Säure leicht in Schwefelsäure überzugehen, die andere hingegen auf Analogie, indem andere Farbstoffe, wie die der Rosen, Nelken, Indigo ꝛc. ebenfalls mit der schwefligen Säure farblose Verbindungen bilden. Daß der Farbstoff z. B. einer Rose nicht zerstört ist, gehe daraus hervor, daß derselbe durch eine stärkere Säure wieder hervorgerufen werden könne.

Nach der einen Theorie wird der Farbstoff zerstört, nach der andern nur durch eine weiße Verbindung verdeckt.

Um nun festzustellen, welche von den beiden Theorien die richtige ist, oder welche überhaupt stattfindet, finde ich es für gut, denselben Weg einzuschlagen, dessen sich die zweite Theorie zur Beweisführung bediente.

Digitized by Google

Es ist demnach festzustellen:

1) ob die Farbstoffe von Rosen, Nelken oder anderen rothen Blumen, sowie das Indigoblau mit der schwefligen Säure weiße Verbindungen eingehen, die bei ersteren permanent auf der Faser haften;
2) ob ein analoger Vorgang auch bei dem Farbstoff der Wolle stattfindet.

Bevor ich indessen darauf näher eingehe, zeigt schon eine kurze Betrachtung die Unzulänglichkeit selbst der letzteren Theorie. Damit eine Theorie überhaupt Anspruch auf Richtigkeit machen könne, müssen sich durch dieselbe alle Erscheinungen gleich gut erklären lassen. Was soll nun aber die nachfolgende Behandlung mit Soda und Seife und die oftmalige Wiederholung derselben auf eine an und für sich schon farblose weiße Verbindung nützen?

Soll sie wahrscheinlich das Festhaften der weißen Verbindung vermehren, oder zur Entfernung der überflüssigen schwefligen Säure dienen, welcher Zweck durch einfaches Waschen mit Wasser ebenso vollständig erreicht werden könnte.

Vielmehr wird sie nach ihren Grundsätzen ihr Recht als stärkere Basis geltend machen und schwefligsaures Salz unter Abscheidung des Farbstoffs bilden müssen.

Feststellung des Vorgangs beim Schwefeln rother Rosen und Nelken, des Indigos ꝛc.

Zu diesem Zwecke setzte ich eine Partie Nelken- und Rosenblätter den Dämpfen flüssiger, schwefliger Säure 6 Stunden lang aus; da die Eigenschaften beider übereinstimmten, so kann ich sie gleich zusammenfassen.

Die Blumen waren beinahe vollständig weiß. Ich behandelte nun:

a) einen Theil mit Wasser von 40° C.,

b) den andern hingegen ließ ich frisch mit Wasser angefeuchtet und zur Entfernung der anhängenden schwefligen Säure zwischen Fließpapier gepreßt, an der atmosphärischen Luft liegen,

c) ebenso setzte ich die mit Wasser behandelten Blätter der Luft aus.

Das bei a erhaltene Wasser war vollkommen farblos.

Anmerkung. Diese Flüssigkeit ist indessen nur innerhalb bestimmter Temperaturgrenzen farblos. Starkes Erkälten sowie Erwärmung brachte eine röthliche Färbung hervor, auf dieselben Temperaturverhältnisse zurückgeführt, verschwand sie indessen wieder.

Die Lösung röthete Lackmus und roch stark nach schwefliger Säure, enthielt demnach freie Säure. Um diese zu entfernen, erhitzte ich die

Digitized by Google

Lösung im Wasserbade 1 Stunde lang, bis keine Entbindung von schwefliger Säure mehr stattfand, was durch darüber gehaltenes, mit Veilchensaft gebläutes Papier deutlich nachgewiesen werden konnte.

Obgleich nun anzunehmen, daß die überschüssige schweflige Säure entfernt ist, reagirte die Lösung nichtsdestoweniger sauer. Hat sich daher eine Verbindung des Farbstoffs mit der schwefligen Säure gebildet, so ist sie als saure Verbindung in Lösung.

Auf Zusatz von Salzsäure, Schwefelsäure, Essigsäure oder jeder anderen stärkeren Säure tritt intensiv rothe Färbung der Flüssigkeit ein. Es findet dabei bedeutende Entwicklung von schwefliger Säure statt.

Der Farbstoff konnte außerdem durch Chlor und Jod, durch viel Weingeist (röthlich opalisirend), dann durch Schwefelwasserstoff und endlich durch Alkalien (violett) hervorgebracht werden.

Dadurch bestätigt sich, daß der Farbstoff weder zerstört, noch entoxydirt ist; nicht zerstört, weil stärkere Säuren den Farbstoff wieder hervorbringen; nicht entoxydirt, da der Farbstoff selbst durch reducirende Mittel, wie Weingeist und Schwefelwasserstoff, wieder zum Vorschein kommt. Es ist daher anzunehmen, daß sich eine saure Verbindung der schwefligen Säure mit dem Farbstoff gebildet hat, die farblos ist und sich leicht in Wasser löst.

Durch diese Reactionen ist wohl das Vorhandenseyn der schwefligen Säure in der Lösung entschieden, nicht aber, ob nicht etwa Schwefelsäure gleichfalls in derselben enthalten ist.

Es ist dieses aber insofern nicht möglich, da, wenn solche vorhanden wäre, sogleich die rothe Färbung eintreten müßte.

Um mich aber bestimmt davon zu überzeugen, bereitete ich eine frische Lösung.

Eine Lösung von Chlorbaryum erzeugte einen weißen Niederschlag, der sich indessen in verdünnter Salzsäure wieder vollständig löste. Wurde der Lösung vorher Essigsäure zugegeben und auf 100° C. erhitzt, so entstand auf nun zugesetztes Chlorbaryum keine Fällung.

Beide Versuche thun klar dar, daß Schwefelsäure nicht zugegen ist, da dann im ersten Falle der Niederschlag in Salzsäure nicht vollkommen löslich seyn könnte, im zweiten aber ein Niederschlag entstehen müßte.

Anmerkung. Damit diese Versuche gelingen, hat man besonders darauf zu sehen, daß 1) die schweflige Säure von Schwefelsäure frei ist; 2) destillirtes vorher ausgekochtes Wasser angewendet wurde; 3) die geschwefelten Blätter nicht an der Luft gelegen hatten.

Als wässerig concentrirte Lösung ist die Verbindung sehr beständig; in verschlossenen Gefäßen röthet sich die Flüssigkeit nach Verlauf von 4—6

Digitized by Google

Wochen noch nicht, und auch die Schwefelsäure hat sich nicht sehr vermehrt; bleiben aber die Blätter der Luft ausgesetzt (obiger Versuch b), so werden sie violett und es hat sich viel Schwefelsäure gebildet.

Die Blätter des Versuchs c waren nur sehr wenig verändert.

Die mehrfach mit schwefliger Säure behandelten Nelken wurden, wenn sie vorher mit Wasser von 40° C. behandelt waren, von Schwefelsäure kaum mehr geröthet, daher ist aller Farbstoff entfernt, d. h. in Lösung übergegangen.

Aus Vorstehendem ergibt sich, daß die Annahme der zweiten Theorie hinsichtlich der weißen Verbindung wohl richtig ist, nicht aber in Hinsicht der permanenten Verbindung Geltung hat.

Die Verbindung ist im Gegentheil leicht in Wasser löslich. Die weiße Farbe der mit Wasser behandelten Faser ist indessen nur durch den weißen Faserstoff hervorgebracht.

Feststellung, ob derselbe Vorgang auch bei der Wolle stattfindet.

Wenn dieses wirklich der Fall ist, so müssen alle oben angewandten Reagentien dieselben, d. h. analoge Reactionen geben.

Dieses zu entscheiden, stellte ich folgende Versuche, sowohl mit Wolle, als daraus gefertigten Geweben an.

Die auf die gewöhnliche Art entschweißten Gewebe setzte ich 20 Stunden den Dämpfen brennenden Schwefels aus. Hierauf behandelte ich die Wolle mit Wasser von 40° C. (ca. 1/4 Stunde) und erhitzte die erhaltene Lösung im Wasserbade, bis alle freie Säure entfernt war. Die Lösung war vollkommen farblos und reagirte auf Lackmuspapier sauer (daher ist auch hier der Farbstoff als saure Verbindung in Lösung).

Zusatz von Salzsäure oder Essigsäure und mäßiges Erwärmen schied in der concentrirten Lösung den Farbstoff in Flocken ab, die eine gelblichbraune Farbe besaßen. Viel deutlicher bewirkte diese Ausscheidung Zusatz von Soda oder Alkalien, im Ueberschusse sich zur braunen Flüssigkeit lösend.

Wurde der Farbstoff durch stärkere Säuren ausgeschieden, so fand bedeutende Entwicklung von schwefliger Säure statt.

Die übrigen Stoffe, wie Chlor, Jod, Weingeist, Schwefelwasserstoff bewirkten ähnliche Fällung des Farbstoffs. Weingeist indessen sehr geringe.

Die Anwendung von Chlorbaryum bestätigte auch hier das Vorhandenseyn der schwefligen Säure und auf Zusatz von Salzsäure die Abwesenheit der Schwefelsäure.

Digitized by Google

Auch die Wolle bildet geschwefelt, beim Liegenlassen an der Luft, Schwefelsäure, in wässeriger Lösung ist aber der Farbstoff beständig.

Beim Concentriren durch Kochen der Lösung schied sich ein Theil des Farbstoffs in Flocken aus, ohne sich wieder beim Erkalten zu lösen; es scheint daher schweflige Säure fortgegangen zu seyn.

Der auf eine dieser Methoden ausgeschiedene Farbstoff war indessen keineswegs in der Menge vorhanden, daß totale Lösung der färbenden Theile angenommen werden konnte, auch war die geschwefelte Wolle noch keineswegs weiß.

Deßhalb behandelte ich die schon mit Wasser ausgezogene, geschwefelte Wolle mit einer Lösung von Soda, zu der wenig Aetzkali gesetzt wurde, und erhielt eine braune Lösung. In dieser Lösung, deren Farbe schon den Farbstoff beurkundete, wiesen Reagentien sowohl die Anwesenheit des Farbstoffs, als die der schwefligen Säure nach.

Daraus geht hervor, daß die Verbindung des Farbstoffs der Wolle mit schwefliger Säure wohl löslich in Wasser ist, aber viel leichter von Alkalien, selbst kohlensauren Alkalien aufgenommen wird.

Eine quantitative Bestimmung der Gewichtsabnahme der Wolle schien mir interessant.

Ich entschweißte daher 300 Gramme Wolle vermittelst Seife und kohlensaurem Natron. Sie verlor 100 Gramme. Die übriggebliebenen 200 Gramme wurden nun in zwei Theile getheilt und der eine Theil, 100 Gramme,

1) zehn Stunden geschwefelt, zwischen Fließpapier gepreßt und bei 15° C. in wasserfreier Luft getrocknet. Die Wolle verlor 3 Gramme;
2) der andere Theil, ebenfalls geschwefelt, darnach mit Wasser von 40° C. behandelt und wie oben getrocknet, verlor 5 Gramme;
3) sowohl die 97 Gramme von Nr. 1, als die 95 Gramme von Nr. 2, als ganz neue 100 Gramme Wolle gaben beim Wiegen stets wieder 95 Gramme, wenn sie vorher mit kohlensaurem Natron behandelt wurden und bei 15° wie oben getrocknet.

Anmerkung. Um vollkommen sicher zu gehen, stellte ich den Versuch Nr. 1 noch auf die Weise an, daß ich die geschwefelte Wolle, anstatt zwischen Fließpapier zu pressen, auf 40° C. rasch erhitzte (um die überflüssige schweflige Säure zu verjagen) und dann wie oben trocknete. Ich erhielt ein übereinstimmendes Resultat.

Diese Erscheinung ist auffallend und widerspricht ganz den oben gefundenen Resultaten, wonach die Wolle beim Behandeln mit kohlensaurem Natron bedeutend an Gewicht abnehmen müßte.

Sie erklärt sich indessen einfach aus der physikalischen Beschaffenheit der verschieden behandelten Wolle.

Digitized by Google

Die geschwefelte und getrocknete oder mit Wasser behandelte Wolle ist spröde und hat ihre natürliche Weichheit gänzlich verloren. Bei dem jedesmaligen Behandeln mit kohlensaurem Natron erlangt sie aber die ursprüngliche Geschmeidigkeit wieder.

In dem ersten Falle hatte die Wolle durch Einwirkung der schwefligen Säure Wasser verloren, im zweiten aber durch die Behandlung mit kohlensaurem Natron wieder aufgenommen, wie überhaupt alle Alkalien erweichend auf thierische Membranen wirken.

Hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften der Wolle wäre noch anzuführen, daß die Farbe der mit schwefliger Säure behandelten Wolle durchaus nicht so weiß ist, als bei Bildung einer weißen, den darunterliegenden Farbstoff verdeckenden Verbindung angenommen werden könnte. An manchen Stellen, namentlich da, wo sich das Wasser angehäuft hat, ist sie gelblich. Beim Behandeln mit Wasser von 40° C. werden diese gelben Stellen in etwas gemindert; noch mehr beim Walken. Wird die mit Wasser behandelte Wolle nochmals geschwefelt und ein Theil

1) an der Luft trocknen gelassen, nachdem die Wolle zuvor, zur Verjagung der überflüssigen schwefligen Säure, auf 40° C. erhitzt worden war, der andere aber
2) mit kohlensaurem Natron und Seife behandelt und nun getrocknet,

so zeigen sie bedeutende Verschiedenheiten: die Wolle auf erste Art behandelt, ist bräunlich geworden; die nach der andern Art behandelte aber von rein weißer Farbe.

Hätte sich wirklich eine weiße, permanente Verbindung gebildet, so ist durchaus nicht einzusehen, warum nicht schon Entfernung der überschüssigen schwefligen Säure genügt, um die Farbe rein weiß erscheinen zu lassen.

Anmerkung. Dieselbe Erscheinung trat auch beim Behandeln der Wolle mit Wasser und nachherigem Trocknen ein.

Auch hinsichtlich der Durchsichtigkeitsverhältnisse, da doch anzunehmen, daß diese bei Bildung einer weißen Verbindung bedeutend gemindert wären, ließ sich vermittelst der Loupe durchaus nichts entdecken, was für die zweite Theorie sprach, im Gegentheil schien die Wolle nach dem Schwefeln durchscheinend zu seyn.

Die Art und Weise in der Feststellung des Vorgangs beruhte theils auf directem chemischem Nachweis, indem ich die Lösung in Wasser und kohlensaurem Natron untersuchte und dadurch die Analogie beim Bleichen der Farbstoffe der Nelken nachwies.

Digitized by Google

Der Vorgang ist bei dem einen wie dem andern ein und derselbe, nur scheint die Verbindung der schwefligen Säure mit dem Farbstoffe der Wolle etwas weniger löslich im Wasser zu seyn.

Ein weiterer Beweis für die Richtigkeit meiner gefundenen Resultate wurde dann durch das Gewicht geliefert und endlich durch die physikalische Beschaffenheit der Wolle.

Es bliebe nun nur noch der synthetische Weg übrig, d. h. die Verbindung isolirt darzustellen.

Verschiedene Versuche indessen, die ich zu diesem Behufe machte, mißlangen, da die Verbindung entweder Schwefelsäure oder Kalk, oder beide zugleich enthielt. Endlich erreichte ich auf folgende Weise ein ziemlich befriedigendes Resultat.

Reindarstellung der Verbindung.

Entschweißte Wolle setzte ich, um jede Spur Fett zu entfernen (damit der Krystallisationsfähigkeit der Verbindung kein Hinderniß im Wege liege), der Einwirkung von ätzendem Ammoniak aus und schwefelte dann die mit Wasser ausgewaschene Wolle 6 Stunden lang.

Die Wolle wurde hierauf mit kohlensaurem Natron (in Wasser gelöst) behandelt, die erhaltene braune Lösung concentrirt und der Farbstoff durch Essigsäure gefällt, filtrirt und der auf dem Filter befindliche Niederschlag mit Wasser, dem etwas Essig und Salzsäure zugegeben war, ausgewaschen.

Der Farbstoff war von schmutzig graubräunlicher Farbe; gleich nach dem Aussüßen löste er sich unvollständig in wässeriger, schwefliger Säure (natürlich schwefelsäurefreier). Die farblose Lösung wurde nun filtrirt und im Wasserbade so vorsichtig als möglich eingeengt, bis sich Krusten bildeten.

Beim Erkalten schied sich die Verbindung in krystallinischen Blättchen aus.

Diese Blättchen sind farblos, glänzend, reagiren auf Lackmus sauer, besitzen sauren Geschmack, sind geruchlos, leicht im Wasser löslich, von alkalischen Lösungen werden sie braun gefärbt, mit stärkeren Säuren entwickeln sie schweflige Säure. Beim Erhitzen zersetzt sich die Verbindung, indem der Farbstoff hervortritt.

Die Ausbeute, die ich aus 1 Pfd. Wolle erhielt, wurde so reducirt, daß sie kaum nach Granen hätte gewogen werden können. Es kommt dieß daher, daß:

Digitized by Google

1) sich nur ein geringer Theil des durch Salzsäure ausgeschiedenen Farbstoffs in schwefliger Säure löst (wahrscheinlich in Folge einer Zersetzung), [17]

2) sich die Verbindung, selbst wenn bei einer Temperatur von 30° C. eingedampft wurde, theilweise unter Ausscheidung der gelbbraunen Farbstoffe zersetzt.

Zusammenstellung.

Nicht wie bisher angenommen, beruht das Bleichen mit schwefliger Säure auf Oxydation, oder auf Bildung einer permamenten weißen Verbindung, die gleichsam die Wolle bedeckt; die Natur wählt auch hier einfache Wege:

„Bloße Lösung der färbenden Theile durch Bildung einer in Wasser und Alkalien löslichen Verbindung."

Daß diese Verbindung farblos ist, ist nur von untergeordneter Bedeutung. [18]

„Hatte das Entschweißen den Zweck, die fett-, wachs- und seifenartigen Körper zu lösen und zu gleicher Zeit einen Theil der Farbstoffe zu entfernen, und endlich die Wolle aufzuweichen und zur Aufnahme der schwefligen Säure vorzubereiten, so ist es Sache des Schwefelns, den nach dieser Behandlung noch vorhandenen Farbstoff löslich zu machen. Es geschieht dieß durch Bildung einer in Wasser löslichen Verbindung. Es ist bei dieser Bildung nicht nöthig, daß die Flüssigkeit stets farblos ist, es scheint sich sogar ein Theil des Farbstoffs in der schon gebildeten Verbindung zu lösen und eine gelbe Flüssigkeit zu bilden."

„Die nachfolgende, abwechselnde Behandlung mit kohlensaurem Natron, Seife und schwefliger Säure entfernt nun den Farbstoff total."

„Die Behandlung mit kohlensaurem Natron hat noch außerdem den Zweck, der Wolle die durch die schweflige Säure geraubte Geschmeidigkeit wieder zu geben."

---

[17] Vergleiche die auf Seite 140, zu 2 aufgestellte Theorie.

[18] Insofern die letzte Behandlung nach dem Schwefeln nur mit Wasser geschah, kann der Fall eintreten, daß ein kleiner Theil der Verbindung an der Faser haften bleibt und bei der Haltbarkeit derselben erst nach längerer Zeit in Schwefelsäure und sich ausscheidenden Farbstoff zersetzt wird. Der unter diesen Umständen ausgeschiedene Farbstoff ist nur sehr wenig gefärbt, die Farbe desselben tritt erst bei Behandlung mit Alkalien deutlich hervor.

Digitized by Google

Da Spuren von zurückgebliebenem Farbstoff sich beim Behandeln mit Soda wieder färben würden, so ist es auch begreiflich, warum nach dem letzten Schwefeln gewöhnlich nur mit Wasser nachgewaschen wird.

Um nun Alles zusammenzufassen hat das Schwefeln den Zweck, den an und für sich weißen Faserstoff von den noch mit ihm in Verbindung gewesenen, unlöslichen farbigen Theilen zu befreien.

Schlußbetrachtung.

Die Praxis eilt der Wissenschaft gewöhnlich weit voraus, und in den meisten Fällen hat diese nur die schon lange von ihr ausgeübten Processe zu erklären.

Ist aber einmal der wirkliche Vorgang festgestellt, so ist sie auch im Stande, der Praxis den einzuschlagenden Weg vorzuschlagen oder neue Verbesserungen anzugeben.

In den meisten Fällen aber, und dieß besonders bei einfachen Processen, ist die Praxis durch Uebung zu der Vollkommenheit gelangt, daß der Wissenschaft nur wenig mehr zu thun übrig bleibt.

So auch hier:

daß die Wolle vor dem Schwefeln mit Wasser angefeuchtet werden müsse,

daß, um die Wolle geschmeidig zu machen, die Wolle mit kohlensaurem Natron behandelt werden müsse, oder,

daß die wässerige Lösung ungleich besser wirkt ꝛc.,

hatte die Praxis, wenn auch unwissend „warum", schon längst gewußt.

Die schweflige Säure ist ein Gas, demzufolge in sehr ausgedehntem Zustande, und kann in diesem Zustande nur ungemein langsam wirken.

Werden nun die Stoffe angefeuchtet der schwefligen Säure ausgesetzt, so muß dieselbe erst vom Wasser absorbirt werden, wobei dann natürlich immer Verlust an schwefliger Säure stattfindet. Gibt man hingegen die schweflige Säure der Wolle in wässeriger Lösung, so wird sie ihr in bedeutend dichterem Zustande gereicht und kann sich demnach in viel kürzerer Zeit verbinden.

Schwefligsaure Alkalien anzuwenden, wäre in Hinsicht des Kostenpunktes fehlerhaft, da sie sich ja ohnedem im Verlaufe des Processes bilden.

Schließlich wäre noch der Anforderung Erwähnung zu thun, die man gewöhnlich bei Aufstellung einer Theorie zur Bestätigung ihrer Richtigkeit

Digitized by Google

beansprucht, nämlich ähnlich wirkende Körper aufzufinden; es ist mir dieses auch mit einigen chemischen Verbindungen gelungen; indessen übergehe ich diese, da es nicht in das Bereich der vorliegenden Frage gehört.

Commissionsbericht über die, auf Veranlassung des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen angestellten Versuche, zur Prüfung verschiedener, in der vorstehenden Preisschrift enthaltenen Angaben.

Zur Prüfung der Angaben über das Bleichen der Wolle mit schwefliger Säure wurden im Laboratorium des königlichen Gewerbe-Instituts die nachstehenden Versuchsreihen mit Streichgarn angestellt:

Zunächst wurde das Streichgarn, zur Entfernung des Fettes und der beim Vorspinnen hineingekommenen fremden Bestandtheile, mit einer verdünnten Lösung von kohlensaurem Natron und Seife gewaschen und dasselbe hierdurch in derjenigen Weise hergestellt, wie sie die Wolle in Fabriken nach der Wäsche und vor dem Bleichen zeigt.

Nachdem die Streichgarnprobe gut gespült war, wurde dieselbe in einem hinreichend geräumigen Glase mit gut schließendem Stöpsel der Einwirkung einer wässerigen Lösung von schwefliger Säure 24 Stunden lang ausgesetzt, sodann ausgedrückt und wiederum gespült."

Die durch leichtes Ausdrücken gewonnene, noch viel schweflige Säure enthaltende Flüssigkeit war vollkommen farblos, wie dieß der Verfasser der Preisschrift angibt; das Streichgarn selbst aber natürlicher Weise heller, als die nur gewaschene Probe. Bei einem Zusatz von kohlensaurem Natron lieferte die vorgedachte Flüssigkeit einen weißen, flockigen Niederschlag, welcher, nach dem Absetzen in dickeren Schichten, gelblich gefärbt war, wie dieß in der Schrift angegeben ist. Dieser Niederschlag zeigte sich in Säure löslich, enthielt aber auch etwas kohlensauren Kalk; denn die von der Garnprobe abgegossene Flüssigkeit gab nach dem Neutralisiren mit Oxalsäure eine geringe Fällung. Dagegen konnte in der durch Verdampfung concentrirten, von der freien schwefligen Säure befreiten Flüssigkeit nicht, wie die Schrift angibt, durch Salzsäure oder Essigsäure eine Fällung des Farbstoffs gewonnen werden; vielleicht, weil bei dem betreffenden Experiment die Menge des gelösten Farbstoffs eine zu geringe war. Auch in der concentrirten, farblosen Flüssigkeit brachten Säuren keine Färbung hervor.

Digitized by Google

Es wurde nun die gebleichte Garnprobe nach dem Spülen — in kaltem und warmem Wasser — in ein Bad von Soda oder Soda und Seife von 40° C. gebracht, und es zeigte sich bei dieser Procedur eine gelbe, bräunliche Flotte. Diese Wahrnehmung stimmt mit den Angaben des Verf. überein.

Ward sodann die gelbe Garnprobe mit schwefliger Säure nur einige Stunden in Berührung gebracht, so zeigte sie nunmehr sich im hohen Grade weiß, wurde aber durch Waschen mit Soda wieder gelb. Die nicht mit schwefliger Säure gebleichten Garnproben wurden bei ihrer Behandlung mit Sodalösung nicht gelb.

Das mit schwefliger Säure gebleichte Garn, gleich nach dem Schwefeln und Spülen, ohne vorgängige Behandlung mit Soda, in verdünnte Schwefelsäure gebracht, zeigte keine gelbliche Färbung.

Die Verbindung des färbenden Agens der Wolle mit schwefliger Säure wurde nicht abgesondert dargestellt. Hierüber dürfte sich übrigens nur bei Anwendung großer Quantitäten ein sicheres Resultat erwarten lassen.

Aus den vorstehenden Versuchen ist demnach zu folgern:

1) daß der Farbstoff der Wolle mit schwefliger Säure eine farblose Verbindung bildet, welche in Wasser löslich ist;
2) daß derselbe aus dieser Verbindung durch kohlensaures Natron ꝛc. — besonders auf der Faser — regenerirt wird und in alkalischen Lösungen mit bräunlich-gelber Farbe löslich ist, wie dieß vom Verfasser behauptet wird, daher eine Analogie mit dem Bleichproceß der rothen Rosen vorliegt;
   daß aber
3) der Farbstoff in Verbindung mit schwefliger Säure und besonders auf der Wollfaser durch Schwefelsäure nicht wieder hervortritt. Die Verbindung mit dieser Säure ist daher vielleicht nur wenig gefärbt.

Digitized by Google

XXXVI.

Notiz, die Anwendbarkeit des Rübenzuckers zum Einmachen von Früchten u. dgl. betreffend; von Dr. C. Stammer.

Es ist eine viel verbreitete Ansicht, die auch besonders durch eine, so viel mir bekannt noch unwiderlegt gebliebene Bemerkung in diesem Journal[19] erhalten worden ist, daß der aus Runkelrüben gewonnene Zucker sich nicht zum Einmachen und Conserviren von Früchten und dgl. eigne, daß vielmehr eine fremde Substanz darin enthalten sey, welche in der Regel das Verderben der eingemachten Gegenstände herbeiführe. Man hört vielfach, daß sich zu diesem Zwecke der Colonialzucker allein anwenden lasse, und es wird daher dieser nicht selten trotz der größeren Kosten ausschließlich angewandt. Man sollte glauben, daß schon der Umstand allein diese Ansicht längst widerlegt haben müsse, daß von zahlreichen unmittelbar auf Runkelrübenzucker angewiesenen Hausfrauen Jahr aus, Jahr ein Früchte eingemacht werden, ohne daß ein nicht aus anderen Ursachen erklärbares Verderben der Conserven die Anwendung fremden Zuckers veranlaßt hätte; allein wir haben hier eines der merkwürdigen Beispiele, wie sich ein Vorurtheil vielfach verbreiten und erhalten kann, dem es durchaus an richtiger Begründung fehlt und gegen das täglich zahllose Beispiele sprechen.

Es ist nicht zu läugnen, daß unvollkommen gereinigter, d. h. nicht blendendweißer und geruchloser Zucker, wie er da und dort von Fabriken geliefert wird, die keine vorzügliche Waare darstellen wollen oder können, fremde Stoffe enthalten kann, die bei Anwendung dieses Zuckers eine schädliche Wirkung äußern; allein ebenso richtig ist es, daß die vortreffliche Waare, wie sie die besseren Fabriken als Raffinade, feinere Melissorten an den Markt bringen, in allen denjenigen Fällen, wo sonst mit Sorgfalt und Vorsicht verfahren wird, ein Verderben der damit eingemachten Früchte nicht veranlaßt. Ich spreche hiermit nicht allein meine eigene Erfahrung aus, sondern kann auch versichern, daß vor einer größern Versammlung von mit diesen Verhältnissen und Vorkommnissen sehr wohl Vertrauten, nicht ein einziger Fall namhaft gemacht werden konnte, der dieser Thatsache widerspräche, wohl aber daß zahlreiche Beispiele, unter andern auch einer namhaften größeren Fabrik von Conserven angeführt wurden, in denen in jahrelanger Praxis

---

[19] Bd. CXLV. S. 78.

Digitized by Google

sich der aus Rüben erhaltene feine Melis-zucker durchaus bewährt habe. Im Interesse des inländischen Productes wäre es sehr zu wünschen, wenn nach und nach jenes Vorurtheil verlassen würde, wobei aber nochmals auf den oben angeführten Vorbehalt der Anwendung des reinsten und schönsten Zuckers, den man ja auch bei Colonialzucker wählt, aufmerksam gemacht werden muß. Erfahrungen, die das Gegentheil zu beweisen scheinen, dürften mit Sicherheit auf andere Umstände, wie mangelhafte Sorgfalt in der Manipulation, feuchte Aufbewahrungsorte u. s. w., zurückzuführen seyn.

Miscellen.

Ueber ein neues Pyroskop; von Jourdes.

Ein Pyroskop, mittelst dessen man den Zeitpunkt erkennen kann, wo die Temperatur in einem Raume, welcher stets derselbe ist, einen bestimmten Grad erreicht hat, genügt für die meisten industriellen Zwecke, so daß man des zur Bestimmung des Temperaturgrades dienenden Pyrometers von Wedgwood oder Brongniart entbehren kann. Man braucht hierzu nur eine Metallstange in den heißen Raum zu stellen, von welcher eine gewisse Länge über die Wand des Raumes hinausreicht. Der äußere Theil der Stange ist mit einer Höhlung versehen und diese mit Oel oder Quecksilber gefüllt, in welches man die Kugel eines Thermometers taucht; das Thermometer empfängt so nur die durch die Leitungsfähigkeit der Stange übertragene Wärme. Die Temperatur des Raumes wird ziemlich die gleiche seyn, wenn das Quecksilberthermometer denselben Grad anzeigt. (Comptes rendus, Juli 1860, Nr. 1.)

Große Eisenstäbe als Material zu den Armstrong-Kanonen.

In dem neuen Walzwerke zu Blaen-avon (Süd-Wales) arbeitet man fleißig für das brittische Artillerie-Departement an Material zu den Armstrong-Kanonen (deren Anfertigungsweise im polytechn. Journal Bd. CLVI S. 107 beschrieben ist). Man fertigt dort gegenwärtig eine große Anzahl von Eisenstäben von verschiedener, durchschnittlich aber circa 70 Fuß Länge und 22 Pfd. mittlerem Gewichte per laufenden Fuß. Es waren dafür ganz besondere Walzen einzulegen, indem die Stäbe bei 2¾ Zoll Dicke an dem einen Ende 7⅞ Zoll und an dem anderen Ende 2½ Zoll breit seyn müssen. Andere ebenfalls ungleich breite Stücke haben das enorme Gewicht von mehr als 200 Pfd. per laufenden Fuß. (Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 1860, Nr. 29.)

Ueber Verwendungen des Nickels.

De Montefiore bemerkt in Bezug auf Tissier's Mittheilung über das Nickel (polytechn. Journal Bd. CLV S. 197) Folgendes: Man verfertigt zwar in Amerika keine Münzen aus Nickel, wohl aber solche aus einer Legirung von Nickel und Kupfer, in welcher das erstere nur 15 bis 18 Proc. ausmacht; diese kleinen Münzen sind sehr schön, von röthlicher Farbe, leicht und bequem. In der Schweiz wendet man seit mehreren Jahren für ähnliche Münzen eine Legirung von Silber, Kupfer und Nickel an,

Digitized by Google

welche 10 Proc. des letzteren Metalls enthält. In Belgien sollen Münzen von 5, 10 und 20 Centimes aus einer Legirung von Kupfer und Nickel, die 3 Th. des ersteren und 1 Th. des letzteren enthält, geprägt werden; diese Legirung ähnelt sehr dem Silber und verändert sich wenig. Reines Nickel hat man bisher wohl noch nicht für technische Zwecke angewendet. Die von Deville und Debray angegebenen und beim Platin angewendeten Vorrichtungen zur Erzeugung einer starken Hitze dürften aber ganz geeignet seyn auch das Nickel zu schmelzen und zu gießen.

Die dem Silber ganz ähnliche und im Wesentlichen alle seine Eigenschaften besitzende Legirung, welche Ruolz sich patentiren ließ, besteht aus 20 bis 30 Proc. Silber mit 30 Nickel und 50 Kupfer; sie soll das Silber von 0,900 Gehalt vollständig ersetzen können. Nickel von großer Reinheit, nur 1½ Proc. fremde Materien enthaltend, kann man jetzt zum Preis von 15 Fr. per Kilogramm kaufen. (Cosmos, vol. XVI p. 145; polytechnisches Centralblatt, 1860 S 794.)

Ueber die Löslichkeit des Platins in Königswasser; von Dr. H. Dullo in Königsberg.

Wenn man größere Mengen von Platin in Lösung bringen muß, so ist die lange Dauer des Kochens mit Königswasser unangenehm, und man hat bei vielen Sorten von Platin, mag es aus Amerika oder Rußland stammen, einen nicht unerheblichen Verlust, indem ein schwarzgraues Pulver zurückbleibt, das der Einwirkung des Königswassers widersteht und als unlöslich beseitigt wird. Die Menge dieses Rückstandes hat der Verf. zwischen 1—6 Proc. des angewendeten Platins variirend gefunden. Zum Theil besteht dieser Rückstand aus Chlorkaliumchlorplatin, zum Theil aus Kieselsäure, welche beiden letzten Körper daher stammen, daß bei längerem Kochen mit Königswasser das Glas stets mehr oder weniger angegriffen wird, zum größten Theil aber aus Iridium- und Osmiumverbindungen, denn wenn man den gut ausgewaschenen Rückstand glüht und mit Wasser kocht, löst sich Chlorkalium auf, und wenn man darauf mit Kali schmilzt und mit Wasser auszieht, erhält man osmiumsaures und kieselsaures Kali in Lösung und der Rückstand löst sich darauf in Königswasser, wenn man ihn damit unter stärkerem Druck als dem der einfachen Atmosphäre kocht.

Man erhält aber gar keinen Rückstand und man kann selbst bedeutendere Mengen von Platin in verhältnißmäßig kurzer Zeit zur Lösung bringen, wenn man den Druck, unter dem die Säure kocht, vergrößert, was dadurch am besten zu bewerkstelligen ist, daß man den betreffenden Kolben mit einer Kautschukkappe verschließt und durch diese ein gebogenes Glasrohr führt, das mit seinem längeren Schenkel unter Wasser taucht. Der Verf. hat eine drei Fuß hohe Wassersäule angewendet und gefunden, daß die Dämpfe der Säure diesen Druck noch überwunden haben, und daß das Platin nicht nur in sehr kurzer Zeit gelöst wurde, sondern auch die sonst immer erhaltenen Rückstände sich nicht zeigten, obgleich dieses Platin dasselbe war, das er schon häufig angewendet hatte, nämlich theils alte russische Platinrubel, theils alte Platingebisse aus amerikanischem Platin. (Journal für praktische Chemie, Bd. LXXVIII S. 369.)

Neues Verfahren zur Darstellung des Calciums, nach Caron.

Man bereitet ein Gemenge von 300 Th. geschmolzenem und gepulvertem Chlorcalcium, 400 Th. destillirtem Zink und 100 Th. Natrium in Stücken, und schmilzt es in einem rothglühenden Tiegel zusammen. Der gewöhnliche Windofen mit Dom reicht aus. Die Reaction der in diesem Gemenge enthaltenen Bestandtheile auf einander ist schwach und nach kurzer Zeit sieht man Zinkflammen aus dem Tiegel hervorbrechen. Man muß nun das Feuer so weit mäßigen, daß das Zink nicht zu schnell verflüchtigt wird, dasselbe soll längere Zeit auf das Chlorcalcium einwirken, übrigens muß die Temperatur so hoch als möglich erhalten werden. Diese Regulirung des Feuers ist der schwierigste Theil der Operation. Nach einer viertelstündigen Einwirkung nimmt man

Digitized by Google

den Tiegel aus dem Feuer und findet dann auf dem Boden desselben einen Regulus, der meist 10 — 15 Proc. Calcium enthält. Dieser darf, wenn man das Calcium daraus darstellen will, kein Natrium mehr enthalten. Den Regulus bringt man in großen Stücken in einen aus Gaskohle verfertigten Tiegel und treibt nun das Zink bei hoher Temperatur aus.

Der Verf. hat auf diesem Wege Calcium in Massen von 40 Grm. auf einmal dargestellt. Solches Calcium ist auf dem frischen Striche messinggelb und hat 1,6 bis 1,8 spec. Gew. Es enthält stets geringe Beimengungen, nämlich diejenigen Metalle, welche das zur Reduction benutzte Zink enthielt, und aus dem Tiegel aufgenommene Substanzen. Das Calcium verbrennt vor dem Löthrohre schwer, weil es sich sogleich mit einer Kalkkruste überzieht, und raucht dabei nicht. Mit künstlichem Zink bereitetes Calcium bestand aus:

Calcium	78
Blei	9
Zink	11
Eisen	2
	100

(Comptes rendus, t. L p. 547; chemisches Centralblatt, 1860, Nr. 29.)

Ueber die Oxydation des Eisens unter dem Einfluß eines aus Mennig bereiteten Anstrichs.

Die eiserne Bekleidung von Schiffen wird oft mit einem Anstrich versehen, welcher aus Mennig bereitet ist. Nach Robert Lamont hat sich nun ergeben, daß ein solcher Anstrich, und überhaupt jeder Anstrich, welcher Blei enthält, dem Eisen schädlich ist. Nathan Mercer bestätigt diese Angabe, indem er bei Untersuchung eines eisernen Schiffes, dessen Bekleidung vor seiner letzten Fahrt nach Calcutta mit einem Menniganstrich überzogen wurde, fand, daß das Eisen bis zu bedeutender Tiefe zerfressen war. Bei näherer Betrachtung ergab sich, daß auf dem Ueberzug viele Blasen vorhanden waren, aus denen, wenn man sie öffnete, eine Flüssigkeit herauskam, wobei zugleich das Eisen bloßgelegt wurde, an dessen Oberfläche dann kleine Krystalle von metallischem Blei sichtbar waren. Es scheint also, daß aus dem Mennig das Blei durch das Eisen reducirt wird und dann mit dem Eisen gewissermaßen lauter kleine galvanische Ketten bildet, unter deren Einfluß die rasche Oxydation des Eisens erfolgt. Mercer ist daher auch der Ansicht, daß bei Seeschiffen mit eiserner Schale jeder bleihaltige Anstrich zu vermeiden sey, wenn nicht etwa die Schale erst mit irgend einer Substanz überzogen werde, welche die Einwirkung des Eisens auf den bleihaltigen Firniß verhindere. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1860, Bd. V S. 59.)

(Wegen der besprochenen Eigenschaft des Mennigs wendet man jetzt statt desselben zum Anstriche von eisernen Schiffen das Eisenoxyd (Colcothar, sogenannten Eisen-Mennig) an; man sehe polytechn. Journal Bd. CLVI S. 316.)

Bereitung von Aetzbeize auf Stahl, nach Delechamps, von Elsner.

Elsner hält es für angemessen, die bereits früher von ihm mitgetheilte Zusammensetzung dieser Beize wieder in Erinnerung zu bringen, da dieselbe nach dem Urtheil geschickter und erfahrener Künstler geeignet ist, selbst auf schlechtem Stahl schön tiefe, reine Linien mit scharfen Rändern zu ätzen. Er hat damals Vorschriften zu zwei Aetzflüssigkeiten für Stahl mitgetheilt, von denen die eine für einen stärker aufgetragenen Aetzgrund, die andere für einen schwach aufgetragenen Aetzgrund geeignet ist; diese beiden Vorschriften sind nachstehende:

15 Loth Weingeist von 80 Proc. nach Richter und
1 „ chemisch reine Salpetersäure von 1,22 spec. Gewicht

Digitized by Google

werden mit einander gemischt und hierauf ½ Quentchen am besten krystallisirtes salpetersaures Silberoxyd, in wenig destillirtem Wasser aufgelöst, hinzugemischt, worauf dann die Beize für Stahl fertig ist.

Da diese Beize bisweilen einen schwach aufgetragenen Aetzgrund etwas auflöst, so wird für einen schwach aufgetragenen Aetzgrund nachstehende Beizflüssigkeit angewendet:

6 Loth Weingeist von 80 Proc. R.,
9 „ destillirtes Wasser,
1 „ reine Salpetersäure von 1,22 spec. Gewicht und
½ Quentchen salpetersaures Silberoxyd.

Die praktischen Erfahrungen, welche damals Schauer mit diesen Beizen auf Stahl gemacht hatte und welche alle sehr günstige Resultate ergaben, sind a. a. O. nachzulesen. (Elsner's chemisch-technische Mittheilungen für 1858—1859.)

Ueber die Anwendung der Verkieselung mittelst Wasserglas zum Conserviren der Monumente; von L. Dalemagne.

Die Verkieselung der Monumente durch Tränken der Steine mittelst Wasserglas nach der Methode von Fuchs hat sich zur Conservirung derselben als genügend erwiesen, diese Methode war aber dennoch einer Verbesserung fähig. Ich habe nämlich schon bei meinen ersten derartigen Arbeiten die Beobachtung gemacht, daß wenn nach der Verkieselung ein reichlicher oder andauernder Regen eintritt, ein Theil der in die Steine eingeführten Kieselerde fortgerissen wird; ich suchte daher ein Mittel um diesem Uebelstande abzuhelfen, und glaube es darin gefunden zu haben, daß ich zuletzt den Stein mit einer Mischung von phosphorsaurem Kali und Kaliwasserglas tränke. (Comptes rendus, Mai 1860, Nr. 19.)

Ueber eine einfache Bereitungsweise des antimonsauren Kalis als Reagens auf Natronsalze; nach A. Reynoso.

Um sich schnell das gewöhnliche krümliche antimonsaure Kali als Reagens auf Natronsalze zu bereiten, verfahre man folgendermaßen: Man fälle irgend ein Antimonoxydsalz, z. B. Brechweinstein, mit einer Auflösung von Aetzkali, löse den Niederschlag (Antimonoxyd) auf die sogleich zu beschreibende Weise in überschüssiger Aetzkalilauge auf und füge dann der Lösung so lange übermangansaures Kali zu, bis die Flüssigkeit dauernd gefärbt bleibt. Zur Entfernung des überschüssig zugefügten übermangansauren Kalis setze man dann noch einige Tropfen von der alkalischen Antimonoxydlösung. Wenn die Flüssigkeit auf diese Weise entfärbt worden ist, dampft man sie gehörig ab und läßt erkalten. Es setzen sich dann kleine Krystalle von antimonsaurem Kali ab.

Hiebei ist jedoch zu bemerken, daß wenn man Antimonoxyd in Aetzkalilösung auflösen will, man die Auflösung des Antimonsalzes in die Kalilösung gießen muß, falls die Lösung gelingen soll; denn in diesem Falle befindet sich das Antimonoxyd im Status nascens und löst sich in der großen Menge des vorhandenen überschüssigen Kalis auf. Gießt man umgekehrt die Kalilösung in die Antimonsalzlösung, so ballt sich das sich ausscheidende Antimonoxyd zusammen und löst sich nicht mehr vollständig in dem Kali auf.

Dieses Darstellungsverfahren des antimonsauren Kalis hat den Vortheil, daß man in kurzer Zeit ein Reagens darstellen kann, das man bisher nur nach langwierigen und schwierigen Methoden darstellen konnte. [20]

Das schnelle Darstellungsverfahren dieses Salzes erscheint um so nöthiger, wenn man seine schnelle Zersetzbarkeit in Betracht zieht. Denn das antimonsaure Kali zersetzt sich nach Fremy's Untersuchungen sehr bald in gummiartiges antimonsaures Kali und

---

[20] Man vergl. polytechn. Journal Bd. CXII S. 366.

Digitized by Google

in zweifach-antimonsaures Kali, so daß man ein Gemenge von krümlichem und gummiartigem antimonsaurem Kali mit zweifach-antimonsaurem erhält. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1860, Nr. 11.)

Ueber Reinigung der Salzsäure von schwefliger Säure und Chlor.

Der (aus dem Répertoire de Chimie appliquée im polytechn. Journal Bd. CLIV S. 234 mitgetheilte) Vorschlag von Flores Domonte, die Salzsäure des Handels von schwefliger Säure oder Chlor durch einen Strom von Kohlensäure zu befreien, wurde auf meine Veranlassung von Hrn. Stud. Ott von Bern einer Prüfung unterworfen, weil es einerseits nicht sehr wahrscheinlich war, daß dieß Mittel die ihm zugeschriebene Wirkung haben werde, und weil andererseits, wenn sich die Sache bewähren sollte, unter Umständen Nutzen daraus gezogen werden könnte.

Es wurde eine wässerige Salzsäure von 1,076 specifischem Gewicht oder einem Salzsäuregehalt von 15,36 Proc. mit schwefligsaurem Natron versetzt. Auf 300 Kubikcentimeter der Säure wurden 2 Gramme des Salzes genommen. Von dieser Quantität wurden 100 Kubikcentimeter in zwei Cylinder von etwa ½ Zoll Weite, die nach Art Woulf'scher Flaschen mit einander verbunden waren, gefüllt und während zwei Stunden ein möglichst stetig erhaltener Strom von Kohlensäuregas hindurchgeleitet. Von der auf diese Weise behandelten Säure sowie von der, welche nicht dem Kohlensäurestrom ausgesetzt war, wurden je 50 Kubikcentimeter abpipettirt, mit etwas chlorsaurem Kali versetzt, erwärmt und daraus mit Chlorbaryumlösung die gebildete Schwefelsäure niedergeschlagen. Jeder der beiden gesammelten, ausgewaschenen und geglühten Niederschläge wog 0,340 Gramme. Es war also nicht der geringste Verlust an schwefliger Säure gemacht worden, trotzdem daß die Kohlensäure so durchgeleitet wurde, daß die ganze Flüssigkeit beständig von den aufsteigenden Blasen berührt wurde. Es ist hiernach nicht wahrscheinlich, daß vielleicht unter Modificationen des Apparates, die in unserer Quelle nicht benannt sind, die schweflige Säure überhaupt könne durch einen Kohlensäurestrom ausgetrieben werden, denn der Gehalt an schwefliger Säure, die sich durch Zerlegung des Salzes im freien Zustande in der Lösung befinden mußte, war nicht gering, und trotzdem wurde nichts davon entfernt; noch weniger aber scheint Hoffnung vorhanden, daß die Sache praktisch nützlich werde. Prof. Bolley. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1860, Bd. V S. 55.)

Anwendung von unterchlorigsaurer Thonerde als Mittel zum Bleichen und Desinficiren, von Z. G. Orioli in Paris.

Die unterchlorigsaure Thonerde, welche nur in wässeriger Lösung existirt, erhält man durch Vermischen der Lösungen von Chlorkalk und schwefelsaurer Thonerde. Wegen seiner leichten Zersetzbarkeit zerstört dieses Salz alle organischen Farbstoffe sehr leicht. Es ist in dieser Beziehung einer Mischung von Chlorkalk und Säure zu vergleichen, hat aber den Vorzug, immer neutral zu bleiben und nicht zu einem Rückhalt von Salzsäure in dem gebleichten Stoffe, welcher nach Orioli bei dem gewöhnlichen Verfahren oft vorkommt und nach und nach ein Mürbewerden des Stoffes bedingt, Anlaß zu geben. Bei der bleichenden Wirkung der unterchlorigsauren Thonerde wirkt dieselbe lediglich durch Abgabe von Sauerstoff, indem andererseits Chloraluminium entsteht. Beim Bleichen des Papierzeugs mit unterchlorigsaurer Thonerde braucht das Waschen nicht mit solcher Sorgfalt wie gewöhnlich ausgeführt zu werden, und man erhält doch ein festes und dauerhaftes Papier. Da das Chloraluminium ein antiseptisch wirkendes Salz ist, so kann man den Papierzeug in Berührung mit demselben im ungewaschenen Zustande längere Zeit aufbewahren, ohne daß er eine Zersetzung erleidet. Das Bleichen des Papierzeugs mit unterchlorigsaurer Thonerde kann man im Holländer vornehmen, indem man dem Papierzeug eine Lösung von schwefelsaurer Thonerde und andererseits eine Chlorkalklösung in passendem Verhältniß zufügt und nach 10 Minuten die Masse zum Abtropfen in einen

Digitized by Google

anderen Behälter fließen läßt, in welchem die Bleichung nach und nach vollständig stattfindet.

Um Gewebe oder Garne aus Baumwolle, Leinen ꝛc. zu bleichen, behandelt man den Stoff erst mit Lauge und bringt ihn sodann in ein Bad, welches auf je 200 Pfd. des Stoffes 4 Pfd. unterchlorigsaure Thonerde enthält. Nach 2 bis 3 Stunden wird der Stoff wieder herausgenommen, worauf man ihn zusammengehäuft über Nacht liegen läßt. Am andern Tage wird er gespült und ein zweitesmal mit Lauge behandelt. Diese Procedur wird noch einmal oder nach Umständen noch mehreremale wiederholt.

Nach Orioli soll die unterchlorigsaure Thonerde auch statt essigsaurer Thonerde als Mordant mit Vortheil angewendet werden können. Ebenso empfiehlt derselbe dieses Salz als Mittel zum Desinficiren fauliger Stoffe, zum Conserviren anatomischer Präparate ꝛc. — Patentirt in England am 20. Juli 1859. (Repertory of Patent-Inventions, April 1860, S. 337; polytechnisches Centralblatt, 1860 S. 799.)

Verfahren zum Bleichen des Bienenwachses, von Arthur Smith in Brixton.

Zur Ausführung dieses Verfahrens (patentirt in England am 13. Juni 1859) verwendet man eine hölzerne, mit Blei ausgefütterte Kufe, welche wenigstens doppelt so groß ist, als dem Volum des darin auf einmal zu behandelnden Materials entspricht, und deren Höhe gleich oder etwas größer ist als die Weite. Am Boden dieser Kufe wird ein schlangenförmiges Bleirohr angebracht, welches mit Löchern versehen ist. Außerdem sind an derselben in verschiedener Höhe Hähne angebracht. Man bringt zunächst eine gewisse Menge Wasser in die Kufe und leitet Dampf durch das Bleirohr, bis das Wasser kocht und die Kufe gehörig erwärmt ist, worauf so viel Wasser abgelassen wird, daß für je 1 Centner Wachs etwa 6 Gallons (= 30 Maaß à 2 Pfd.) zurückbleiben. Man fügt dem Wasser sodann für je 1 Ctnr. Wachs 12 bis 15 Pfd. (je nachdem das Wachs schwächer oder stärker gefärbt ist) zweifach-chromsaures Kali und 3 Gallons oder circa 48 Pfd. concentrirte Schwefelsäure hinzu. Das Wachs wird zunächst in einem andern Gefäß mit Wasser und Dampf geschmolzen und in gewöhnlicher Manier geklärt, worauf man es entweder direct in die heiße Bleichflüssigkeit fließen oder es erst wieder erkalten läßt und sodann im festen Zustande hinein bringt. Nachdem das Wachs in die Flüssigkeit gebracht ist, leitet man Dampf durch das Bleirohr und erhält die Mischung etwa 1 Stunde lang im lebhaften Kochen. Man wendet Dampf von etwa 5 Pfd. pro Quadratzoll Ueberdruck an; zu heißer Dampf ist zu vermeiden, weil er dem Wachs schädlich seyn würde. Die Stoffe müssen während der Operation gut mit einander vermischt erhalten werden, was jedoch schon durch kräftiges Einleiten von Dampf erreicht wird. Von Zeit zu Zeit bringt man eine Probe der Masse in ein Glas und betrachtet dieselbe; wenn sich dabei ergibt, daß das Wachs als eine grüne Schicht auf einer schwarzen Flüssigkeit schwimmt, ist der Proceß beendigt. Man läßt die Masse dann etwa ½ Stunde lang ruhig stehen, zieht das Wachs von der wässerigen Flüssigkeit ab und läßt es in eine andere Kufe laufen, welche 1½ Gallons (7½ Maaß) Wasser und 1 Pfd. Schwefelsäure oder besser Oxalsäure enthält. Man erhitzt diese Mischung mittelst Dampf, den man durch ein am Boden der Kufe befindliches Rohr leitet, zum Kochen, welches 1 Stunde oder überhaupt so lange fortgesetzt wird, bis das Wachs die von Chromoxyd herrührende grüne Farbe verloren hat. Zuletzt wird das Wachs mit Wasser unter Hineinleiten von Dampf gewaschen und sodann in Formen gegossen. (Repertory of Patent-Inventions, März 1860, S. 226; polytechnisches Centralblatt, 1860 S. 798.)

Gewinnung von Potasche aus dem Schweiß der Schafwolle, nach C. J. Maumené und V. Rogelet in Rheims.

Wenn die Schafwolle in Fässer gebracht, möglichst zusammengedrückt und mit Wasser übergossen wird, so löst dieß einen großen Theil des Schweißes auf und bildet eine

Digitized by Google

braune Flüssigkeit, welche unten aus dem Fasse abläuft, ohne erdige Theile mit sich zu nehmen. Auch der fettige Theil des Schweißes bleibt, wenn man kaltes Wasser anwendet, in der Wolle zurück. Die braune Flüssigkeit enthält Kali in Verbindung mit Fettsäuren ꝛc., und außerdem, abgesehen von einer Spur Kalk, keine andere Basis. Durch Abdampfen und Glühen erhält man daraus Potasche, die kein Natron enthält, wie es bei keiner gewöhnlichen Potasche der Fall ist. Die beim Glühen der Masse entwickelten flüchtigen Stoffe kann man namentlich auf Ammoniak benutzen. Die dabei zurückbleibende kohlige Masse liefert durch Auslaugen und Abdampfen die Potasche, welche bloß mit etwas Chlorkalium und schwefelsaurem Kali verunreinigt ist.

Im Vorstehenden ist das Princip des Verfahrens angegeben, welches die Genannten sich am 15. Juni 1859 in England patentiren ließen. Die Ausführung desselben erfolgt am besten in der folgenden Weise: Die Wolle wird in Fässer oder Kufen gebracht, die in solcher Weise angeordnet sind, daß eine methodische Waschung oder Auslaugung mit Wasser darin vorgenommen werden kann. Diese Operation führt man in der Art aus, daß eine Flüssigkeit von 1,01 spec. Gewicht gewonnen wird. Man dampft diese Flüssigkeit ab und gewinnt dadurch das in der Wolle enthaltene Kalisalz oder Gemenge von Kalisalzen (in der Patentbeschreibung „Suintate of potash" genannt) als eine schwarzbraune Masse. Diese Masse wird entweder nach dem Erkalten im festen Zustande in die Retorten gebracht oder man läßt sie im heißen geschmolzenen Zustande in dieselben fließen. In den Retorten wird sie zum Glühen erhitzt, wobei Theer, Ammoniakwasser und Gase als flüchtige Producte auftreten, die man in ähnlicher Art verwendet, wie die Producte der Destillation von Steinkohle ꝛc. Das Calciniren der Masse kann auch direct in Oefen vorgenommen werden, in welchem Falle man die entweichenden Gase verbrennt und die dadurch erzeugte Wärme zum Abdampfen der Lösung verwendet. Die beim Calciniren zurückgebliebene Masse wird in großen eisernen Gefäßen systematisch ausgelaugt. Die dabei erhaltene Flüssigkeit verdampft man bis zur Dichte von 30 bis 50° Baumé und läßt sie erkalten, wobei das schwefelsaure Kali und Chlorkalium sich größtentheils abscheiden. Die von denselben getrennte Flüssigkeit wird sodann weiter abgedampft, wodurch man fast reines kohlensaures Kali gewinnt. Sollte dasselbe etwas Schwefelkalium enthalten, so calcinirt man es zuletzt noch in einem Flammofen oder behandelt es mit etwas Bleiweiß.

Statt ganz in der beschriebenen Weise zu verfahren, kann man auch die beim Waschen der Wolle in gewöhnlicher Manier erhaltene Flüssigkeit, vorausgesetzt, daß bei diesem Waschen nur Wasser ohne Seife oder Soda angewendet wurde, zur Bereitung von Potasche verwenden. Man muß sie zu diesem Zweck 24 Stunden oder länger stehen lassen, damit die erdigen Verunreinigungen sich zu Boden setzen und die fettige Substanz, welche, wenn beim Waschen warmes Wasser angewendet wurde, auch in geringer Menge vorhanden ist, sich auch abscheidet. Die Flüssigkeit wird dann weiter so behandelt, wie es vorstehend angegeben ist.

Wenn das Waschen der Wolle nach dem hier vorgeschlagenen Verfahren ausgeführt wird, erhält man dieselbe weißer wie beim gewöhnlichen Waschverfahren, wie aus folgendem Versuch sich ergibt. Eine Portion Wolle wurde in gewöhnlicher Manier (vor dem Kämmen) gereinigt, nämlich erst mit Wasser von ungefähr 60° C. und dann in zwei Seifenbädern behandelt. Eine andere Portion derselben Wolle wurde erst in kaltem Wasser eingeweicht und dann ebenfalls mit zwei auf einander folgenden warmen Seifenbädern behandelt. Die auf die letztere Art gereinigte Wolle war nun viel weißer als die nach der ersten Manier gereinigte, obschon die Verschiedenheit des Verfahrens doch bloß darin bestand, daß im ersteren Falle das Entschweißen mit etwas erwärmtem, im zweiten dagegen mit kaltem Wasser ausgeführt wurde.

Was die Quantität der aus dem Schweiß zu gewinnenden Potasche anbetrifft, so geben die Patentträger an, daß 1000 Pfd. rohe Wolle im Allgemeinen 140 bis 180 Pfd. trockenes Kalisalz und dieses durch Calciniren und Auslaugen nahezu die Hälfte seines Gewichts Potasche liefert, wonach für die aus 1000 Pfd. Wolle zu gewinnende Potasche mit Einschluß des Chlorkaliums und schwefelsauren Kalis, die zusammen kaum 5 bis 6 Pfd. ausmachen, 70 bis 90 Pfd. betragen würde. (Repertory of Patent-Inventions, März 1860, S. 231; polytechnisches Centralblatt, 1860 S. 796.)

Digitized by Google

Verfahren, mit Murexid gefärbten Zeug von Queckſilber zu befreien; nach John Spiller.

Die Fixirung des Murexids geſchieht gewöhnlich mittelſt Queckſilberchlorid. John Spiller bemerkt, daß nach dieſem Verfahren leicht etwas Queckſilber in dem Zeug zurückbleibe, und namentlich Seidenzeug eine unlösliche Queckſilberverbindung, welche ſowohl die bedruckten als die weißen Stellen durchdringe, zurückhalte, was die Folge habe, daß der Zeug mit der Zeit mißfarbig werde oder gelbe Flecken bekomme, namentlich an den Stellen, wo er dem Schwefelwaſſerſtoffgehalt der Luft ausgeſetzt ſey. Spiller hat Verſuche darüber angeſtellt, wie das Queckſilber am beſten aus dem Gewebe entfernt werden könne, ohne der Schönheit der Farbe Eintrag zu thun. Er iſt dabei zu dem Ergebniß gelangt, daß dieſer Zweck dadurch am beſten erreicht werden kann, daß man die Waare zuletzt durch ein Weinſteinſäurebad (1 Pfd. Weinſteinſäure auf 10 Pfd. Waſſer) nimmt und dann wäſcht. (Chemical News.)

Benutzung der Waſchwäſſer von der Garancinbereitung, von Pr. Faure und J. Pernod in Avignon.

Die Genannten ließen ſich am 24. Juni 1859 ein Verfahren in England patentiren, die bei der Bereitung von Garancin und anderen Krapppräparaten ſich ergebenden Flüſſigkeiten zu benutzen. Dieſe Flüſſigkeiten, und zwar die ſauren Wäſſer von der Garancinbereitung, inſoweit ſie nicht zu verdünnt ſind, und der Rückſtand vom Abdeſtilliren des Alkohols aus den Waſchwäſſern von der Fabrication der Krappblumen, werden direct auf dem Herde eines Flammofens, ähnlich wie es bei der Sodafabrication oft geſchieht, abgedampft, indem man nämlich die Feuerluft über die Flüſſigkeit hinſtreichen läßt. Die Flüſſigkeit liefert dabei einen feſten Rückſtand von ſchwärzlicher Farbe, welcher neben der bei der Garancinbereitung angewendeten Schwefelſäure verſchiedene Mineralſalze, Ammoniakſalze und viel von der Einwirkung der Säure auf das Gummi und den Zucker des Krapps herrührendes Ulmin enthält. Dieſes Product, welches ſehr reich an Stickſtoff iſt, kann als Dünger benutzt werden, zu welchem Zweck man es mit Kalk vermiſcht, um die Säure zu neutraliſiren. Die aus dem Flammofen abziehende Wärme leitet man in die Kammern, in denen das Garancin getrocknet wird. (Repertory of Patent-Inventions, April 1860, S. 292; polytechniſches Centralblatt, 1860 S. 799.)

Beleuchtung einiger gegen die Anlage einer Gerberei und die möglicher Weiſe dadurch erfolgende Verunreinigung des Flußwaſſers erhobener Proteſte; von Dr. N. Gräger in Mühlhauſen in Thüringen.

Bei Gelegenheit einiger, von verſchiedener Seite gegen die Anlage einer Ledergerberei erhobener Proteſte hatte ich Veranlaſſung, die Gründe, auf welche ſich dieſe Proteſte glaubten ſtützen zu dürfen, einer genauen Erörterung und Prüfung zu unterwerfen. Mit Thatſachen für den ſpeciellen Fall ließ ſich den Proteſten deßhalb nicht beikommen, weil die neue Anlage noch nicht exiſtirte, um deren Einfluß auf den Betrieb anderer, an demſelben Bache (der Unſtrut) unterhalb gelegener Gewerbe beurtheilen und nachweiſen zu können. Auch war vorauszuſehen, daß die Unterſuchung des Waſſers oberhalb der beiden einzigen Färbereien an dieſem Bache, und zum andern unterhalb dieſer Anlagen, nachdem er deren Abgänge aufgenommen hatte, zu keinem Reſultate geführt haben würde, weil die Menge des Waſſers, welches durch den Bach fließt (ſtündlich beinahe oder über 8 Millionen Pfunde), gegen die Abhänge zu bedeutend iſt, als daß letztere eine merkliche Störung in der Zuſammenſetzung ſollten hervorbringen können. Mehr Ausſicht auf die Gewinnung eines poſitiven Reſultates gewährten die Verhältniſſe der inneren Stadt.

Digitized by Google

Die Stadt Mühlhausen wird nämlich von einem Bache durchflossen, der stündlich etwa nur 3 Millionen Pfund Wasser liefert, und bestimmt ist, oder doch dazu benutzt wird, alle möglichen Abgänge aus den Haushaltungen und Gewerben aufzunehmen. Diese Gewerbe sind sehr mannichfaltig und zahlreich: Gerbereien, Färbereien, Wollwäschereien, Seifensiedereien, Schlächtereien u. s. w., über hundert einzelne Etablissements. Die innere Stadt zählt gegen 11,000 Einwohner. Was die Natur der Stoffe anlangt, die in den genannten Gewerben Anwendung finden, und daher, wenigstens zum Theil, in den Bach übergehen, so sind dieß hauptsächlich Schwefelsäure-Salze, namentlich Alaun, Kupfervitriol und Eisenvitriol; in weit geringerem Maaße werden Chlorverbindungen gebraucht; ebenfalls beschränkt ist die Anwendung von Bleizucker (essigsaurem Bleioxyd); aus den Haushaltungen dagegen ist es vorzugsweise Kochsalz, welches dem Bache übergeben wird. Man kann also unter diesen Verhältnissen schon von vornherein auf eine Verunreinigung des Wassers durch Schwefelsäure, Chlorwasserstoffsäure, vielleicht durch die eben genannten Metallsalze schließen.

Es war nun Sache der chemischen Analyse, nachzuweisen, in wiefern und in welchem Umfange eine Veränderung in der Zusammensetzung des Wassers während seines Laufes durch die Stadt eingetreten war. Diese Arbeit war keineswegs eine schwierige, weil die Zusammensetzung des Wassers, bevor es in die Stadt einmündet, mit großer Genauigkeit mir bekannt war. Eine ebenso genaue Analyse des Wassers nach seinem Austritt mußte folglich das gesuchte Resultat finden lassen.

Ich will aus den früheren Analysen, die sich auf die Zusammensetzung des Wassers an *seinen Quellen* beziehen, nur die Bestandtheile ihrer Menge nach aufführen, auf die es mir wesentlich ankommt, und deren Bestimmung eine große Schärfe erlaubt. Ich fand in 1 Million Pfund dieses Wassers:

18,0	Pfund	Chlor,
294,1	„	Schwefelsäure,
504,0	„	kohlensauren Kalk,
1199,0	„	als feste Bestandtheile im Ganzen.

Die Analyse des Wassers *nach Beendigung seines Laufs durch die Stadt* ergab in 1 Million Pfund:

18,0	Pfund	Chlor,
295,6	„	Schwefelsäure,
490,0	„	kohlensauren Kalk,
1191,1	„	als Gesammtmenge der festen Bestandtheile.

Im Ganzen betrachtet, würde man unbedenklich die Behauptung aufstellen können, daß, wenn das Wasser, bevor es die Stadt erreicht, für das Bedürfniß der verschiedensten Gewerbe brauchbar war, es auch noch in demselben Maaße nach seinem Austritte aus der Stadt für dieselben brauchbar seyn müsse, denn seine Zusammensetzung hat sich auf seinem Wege durch die Stadt so wenig geändert, daß man kaum eine Veränderung erblicken würde, wenn sie nicht gerade in dem Sinne erfolgt wäre, wie sie die Verhältnisse erwarten ließen.

Interessanter dagegen ist die Vergleichung der verschiedenen Mengen der Stoffe *vor und nach dem Laufe* des Wassers durch die Stadt. Die Menge des *Chlors* ist dieselbe geblieben, und man darf sich hierüber nicht wundern, wenn man bedenkt, einerseits, daß in den Werkstätten nur wenig Chlorverbindungen Anwendung finden, andererseits das als Kochsalz verbrauchte Chlornatrium meistens seinen Weg in den Viehstall und aus diesem auf den Dünger findet. Die *Schwefelsäure* zeigt sich um 1½ Pfd. vermehrt, was, auf 12 Stunden berechnet à 3 Millionen Pfund Wasser, eine tägliche Zufuhr von 54 Pfund beträgt. Es ist natürlich, daß diese Schwefelsäure nicht im freien Zustande vorhanden, sondern entweder mit Kali, Natron oder Kalk verbunden ist, ganz so wie die im natürlichen Wasser enthaltene Schwefelsäure, von welcher sie etwa den zweihundertsten Theil ausmacht.

Der *kohlensaure Kalk* zeigt gegen das unvermischte Wasser eine Abnahme von 14 Pfund auf 1 Million Pfund Wasser, also auf 3 Millionen Pfund Wasser bezogen, eine tägliche Verminderung (à 12 Stunden) von 504 Pfund. Dieser im natürlichen Wasser als Kohlensäure-Salz vorhandene Kalk hat offenbar theils zur Zersetzung der schwefelsauren Salze gedient, theils ist er, unter Verlust der freien Kohlensäure des Wassers, als unlöslicher kohlensaurer Kalk niedergefallen. Er ist das eigentliche Reini-

Digitized by Google

gungsmittel, der Wiederhersteller der Brauchbarkeit des Wassers; er fällt nicht allein Eisen-, sondern auch Blei-, Kupfer- und Zinnsalze, Phosphorsäure und Arsensäure, von welchen Körpern sich in dem filtrirten Wasser auch nicht die kleinste Spur findet.

Was die Gesammtmenge der festen Bestandtheile in dem Wasser nach seinem Durchgange durch die Stadt betrifft, so sollte dieselbe um den Betrag des abgeschiedenen Kalks geringer, also nur 1185,0 Pfund seyn; es ist aber zu berücksichtigen, daß ein Theil desselben durch Kali und Natron ersetzt worden ist.

Aus Allem ergibt sich folglich, daß, da das Wasser des Straßenbachs, trotz einer großen und mannichfaltigen Gewerbsthätigkeit, die ihm ihre sämmtlichen Abgänge zuweist, für eine fernere Benutzung in denselben Industriezweigen nicht unbrauchbar geworden ist, auch das Unstrutwasser, welches in Betreff seines Gehalts an kohlensaurem Kalke mit dem Wasser in der Stadt sehr nahe übereinkommt, durch die Anlage von nur einer Gerberei nicht unbrauchbar werden kann. Am anschaulichsten stellt sich das Verhältniß in der Formel dar:

$$A = \frac{B}{C}$$

wo A die Größe einer eintretenden Veränderung, B den Umfang des Gewerbebetriebs an dem Wasserbache, und C die Wassermasse dieses Baches bezeichnen. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1860, Nr. 8.)

Paraffin, fertig gebildet in Bogheadschiefer.

Im Verlauf einer Untersuchung über einige Eigenschaften fossiler Brennmaterialien, die Hr. Stud. Merz aus Herisau auf meinen Wunsch ausführte, fand sich in einem ätherischen Auszug der Bogheadkohle als Rückstand eine nicht sehr tief braungefärbte mehr fettig als harzend anzufühlende Masse, welche für 1000 Gewichtstheile der Kohle 2,63 Theile betrug. Meine Vermuthung, daß sie sich durch Wiederlösen und Behandeln mit Thierkohle werde entfärben lassen, fand sich vollkommen bestätigt. Die fast weiße Masse wurde jedoch bei längerem Erwärmen behufs des Austrocknens wieder etwas bräunlich. Nach dem Behandeln mit verdünnter Natronlauge, wobei sie etwas an Gewicht verlor, wurde sie wieder weiß und blieb es bei längerem Erwärmen. Sie ist in Aether ziemlich gut, in Alkohol wenig, in Wasser nicht löslich. Ihr Schmelzpunkt betrug 41° C. Die Elementaranalyse ergab 86,33 Proc. Kohlenstoff und 13,32 Proc. Wasserstoff. Dieses Resultat, die Lösungsverhältnisse, lassen keinen Zweifel, daß diese Substanz Paraffin sey. Extracte von eigentlichen Steinkohlen ergaben beim Versuch der Reinigung nichts, was als Paraffin angesehen werden könnte. Es ist bis jetzt meines Wissens das Paraffin in dem Bogheadschiefer noch nicht nachgewiesen worden. In Braunkohlen fand man den Scheererit in deutlichen vom Auge erkennbaren ausgeschiedenen Massen, und in Erdöl fand man es ebenfalls. Vielleicht daß weitere Nachsuchungen ergeben würden, daß das Paraffin, das wir im Theer vieler fossilen Brennmaterialien finden, immer schon präexistirt. Im Steinkohlentheer hat man es noch nicht gefunden und man nahm an, es sey dieß der höheren Temperatur zuzuschreiben, bei welcher der Destillationsproceß vorgenommen werde; es ist nach Obigem jedoch auch möglich, daß es sich nicht in den Destillationsproducten findet, weil es nicht im Rohmaterial vorkommt. Prof. Bolley. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1860, Bd. V S. 55.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

XXXVII.

Vermehrung der Dampfkessel-Heizflächen vermittelst Heißwasser-Heizung; von Joh. Haag, Civilingenieur in Augsburg.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Es kommt sehr häufig vor, daß die ursprünglich angelegten Dampfkessel zur Dampfentwickelung nicht mehr ausreichen, und man sieht sich deßhalb veranlaßt, dieselben zu vermehren. Dazu ist aber nicht immer der nöthige Raum vorhanden, oder es ist auch die Anlage eines zweiten Kessels von der erforderlichen Größe an und für sich zu kostspielig.

Für die genannten Fälle habe ich ein sicheres, wirksames und sehr einfaches Mittel ersonnen, welches sich bei jedem Dampfkessel — ohne größere Kosten für den Kessel selbst zu verursachen — anwenden läßt.

Fig. 1 zeigt im Querschnitte einen gewöhnlichen Dampfkessel mit 270 Quadratfuß Heizfläche und deren Vermehrung um 114 Quadratfuß;

Fig. 2 ist der Längenschnitt des Kessels und

Fig. 3 derjenige des Heizapparates.

Im Heizapparate a liegen mehrere Röhrensysteme, welche mit anderen im Dampfkessel (mit b bezeichnet) verbunden sind.

Diese Röhren sind alle mit Wasser gefüllt, und es entsteht bei der Beheizung des neuen Apparates eine ununterbrochene Rotation des heißen Wassers in den Röhren, wodurch alle aufgenommene Wärme in den Kessel zur Dampfentwickelung übertragen wird.

Jedem Sachverständigen leuchtet es ein, daß derartige Heizflächen-Vergrößerungen auf sehr einfache Weise herzustellen sind; es ist nur die gewünschte Vermehrung in Spiralröhrenform im Heizapparate unterzubringen, und dieselbe mit einer anderen, viel kleinern, welche im Kessel liegt, zu verbinden.

Ferner ist die Solidität des ganzen Apparates hervorzuheben, denn die betreffenden Röhren widerstehen dem zehnfachen beim Heizen vorkommenden Druck, und so construirte Dampfkessel sind sogar den besten Röhrenkesseln in jeder Beziehung an die Seite zu stellen.

Digitized by Google

Auch für unexplodirbare Dampfkessel ist mein Heißwasser-Heizungssystem von der größten Wichtigkeit. Es kommen Fälle vor, wo Kessel mit Heizfläche über 50 Quadratfuß nicht unter bewohnte Räume gestellt werden dürfen; hiefür ist mit meinen unexplodirbaren Kesseln ein sicherer Ausweg geboten.

Fig. 4 zeigt den Querschnitt und

Fig. 5 den Längenschnitt des unexplodirbaren Kessels von 230 Quadratfuß Heizfläche.

Diese Zeichnung überzeugt vollkommen, daß gar keine Generatorfläche mit dem Feuer in Berührung kommt, weßhalb eine Explosion solcher Kessel unmöglich ist.

Schon ausgeführte, seit einem Jahre arbeitende Dampfkessel dieser Art bewährten sich vollkommen und ergaben folgende Verdampfungsresultate:

1 Pfd. gewöhnlicher lufttrockener Torf mit 20 Proc. Wassergehalt verdampfte 2,78 Pfd. Wasser von 11° C. und entwickelte Dampf von 121° C.

Andere kleinere Apparate sind fähig Dämpfe mit einer Spannung von 50 bis 100 Atmosphären zu erzeugen und gewähren dabei die vollkommenste Sicherheit.

Die bloße Vermehrung von Dampfkessel-Heizflächen kostet per Quadratfuß 4 bis 5 fl. süddeutsche Währung. Neue unexplodirbare Kessel können um 7 bis 8 fl. per Quadratfuß, einschließlich der vollständigen Kesselarmatur, geliefert werden.

XXXVIII.

Ericsson's neue calorische Maschine für kleine Kraftbedürfnisse.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1860, Nr. 32.

Außer dem Knallgas-Motor von Lenoir [21] ist der Dampfmaschine ein sehr beachtenswerther Concurrent in der calorischen Maschine entstanden, welcher, wenn die uns aus Amerika, England und Schweden

[21] Polytechn. Journal Bd. CLVI S. 83 und 391.

Digitized by Google

zugegangenen Auskünfte, deren Wesentliches wir im Folgenden mittheilen, sich bestätigen, für unsere Gewerbe namentlich da, wo es sich um die Anwendung kleinerer Triebkräfte — von der Kraft eines Armes an aufwärts bis zu 4 oder 5 Pferdekräften — handelt, von großer Wichtigkeit werden wird.

Die calorische Maschine ist auch eine Kolbenmaschine wie die Dampfmaschine, d. h. ihre Kraftäußerung wird ebenso wie in letzterer dadurch hervorgebracht, daß in einem luftdicht gehaltenen cylindrischen Raume durch die Spannung des darin befindlichen Fluidums ein beweglicher Boden (Kolben) vorwärts getrieben wird, wobei aber in der calorischen Maschine die Spannkraft erhitzter atmosphärischer Luft benützt wird, während man in der Dampfmaschine den erhitzten Wasserdampf wirken läßt.

Nun leuchtet es Jedermann ein, daß, da die atmosphärische Luft überall zu haben ist, während die Herbeischaffung von Wasser an den meisten Orten schwierig, mit Kraft- oder Kostenaufwand verbunden, an vielen fast unmöglich ist, eine Maschine, die nur Luft zu ihrem Betriebe gebraucht, viel eher anwendbar ist, als die des Wassers bedürftige Dampfmaschine. Außerdem lehrt aber auch die Wissenschaft, daß zur Erzeugung gespannter Luft weniger Brennmaterial nothwendig ist, als zur Erzeugung eines die gleiche Spannung ausübenden Dampfquantum aus kaltem Wasser. Deßhalb war das Absehen der Mechaniker schon längst darauf gerichtet, anstatt des Wasserdampfes die erwärmte Luft als Triebkraft zu benützen.

Allein die Sache hatte ihre großen Schwierigkeiten, und es ist unseren Lesern wohl bekannt, wie die Versuche des Schweden Ericsson, ein Schiff mit einer solchen calorischen (heißen Luft-) Maschine zu treiben, nach ungeheuren Anstrengungen und Opfern gescheitert sind. Damit man die Luft nicht zu heiß bekam, mußte man dem Cylinder außerordentlich große Dimensionen geben, die Maschinentheile wurden zu schwerfällig, und trotzdem gelang es nicht, die Cylinderkolben gehörig dicht zu erhalten, weil die Cylinder zu heiß wurden.

Diese Schwierigkeiten hat nun aber der Erfinder vorerst wenigstens für kleinere Maschinen durch einen sehr glücklichen Gedanken überwunden, und man fertigt nun in Amerika, und so eben beginnend auch auf dem Continente, calorische Maschinen, und wendet dieselben anstatt der Dampfmaschinen an.

Ericsson gelangte zu diesem günstigen Erfolge dadurch, daß er die erhitzte Luft gar nicht mit dem die Kraft ausübenden Cylinderkolben in Berührung kommen läßt.

Man denke sich einen horizontal liegenden Cylinder mit einfach wirkendem Kolben, also an dem einen Ende, welchem zunächst der Kolben

Digitized by Google

spielt, offen, am andern Ende aber durch einen eingesetzten Ofen mit offenem Feuerherd, in welchem geheizt wird, luftdicht verschlossen, und nun zwischen dem genau schließenden Kolben (wir wollen ihn Arbeitskolben heißen) und dem Ofen einen zweiten, weniger genau schließenden, ebenfalls hin und her gehenden Kolben, den wir Zwischenkolben heißen wollen. Dieser Zwischenkolben ist sehr dick und mit einem die Wärme wenig leitenden Material angefüllt; er hat zu verhindern, daß die Wärme aus demjenigen Raum des Cylinders, in welchem der Ofen sitzt, auf denjenigen einwirken kann, in welchem der Arbeitskolben hin und her geht.

In diesem Cylinder macht die Luft, welche durch die Wärme ausgedehnt wird und dadurch die Triebkraft liefert, den umgekehrten Weg, wie der Dampf bei der Dampfmaschine. Sie geht nicht wie dieser vom Feuerraum nach dem Treibcylinder, sondern vom Treibcylinder nach dem Feuerraum. Bei der Dampfmaschine geht der Dampf von der Feuerung (dem Kessel) aus in den Arbeitsraum des Arbeitscylinders und entweicht aus diesem, wenn er seine Dienste gethan hat, durch einen Ableitungscanal. Bei der calorischen Maschine tritt die kalte Luft zuerst in den Arbeitscylinder, und zwar durch ein im Arbeitskolben befindliches Ventil ein, erfüllt den Raum zwischen beiden Kolben und wird, wenn der Arbeitskolben rückwärts geht (was durch das Schwungrad bewirkt wird), in den Heizraum gestoßen, wo sie die heiße Luft des vorhergehenden Kolbenspiels, die so eben zu wirken aufgehört hat, vor sich her und durch ein dort sich öffnendes Ventil aus der Maschine heraustreibt; ist dieses geschehen, so schließt sich das Ventil und die nun an die Ofenwandungen gelangte frische kalte Luft erhitzt sich rasch, dehnt sich dadurch aus und treibt beide Kolben, den Zwischenkolben wie den Arbeitskolben, vor sich her, wodurch das Schwungrad seine Bewegung erhält. Das Stelzen- und Kurbelsystem, das die Kraft vom Arbeitskolben auf das Schwungrad überträgt und die Bewegung des Zwischenkolbens, dessen Kolbenstange durch den Arbeitskolben herausgeht, vermittelt, ist eben so einfach als sinnreich. Vermöge seiner Anordnung machen der Arbeitskolben und der Zwischenkolben bald eine auseinander, bald eine gegen einander laufende, bald auch eine in gleicher Richtung gehende Bewegung sowohl hin als her, wodurch die Luft in den Cylinder geschöpft, nach dem Heizraum geschafft, und der von dorther drückenden heißen Luft ein Druck der noch vor dem Arbeitskolben liegenden kalten Luft entgegengesetzt, der Arbeitskolben hinausgedrückt und seiner Erhitzung entgegengearbeitet wird.

Für heute genügt es uns, von der Existenz der Maschine, ihrer Einrichtung im Allgemeinen und ihrer Anwendung in der Industrie zu berichten. Nach uns vorliegenden Documenten sind bereits mehrere Hunderte

Digitized by Google

(ein aus England eingesandtes Programm sagt sogar über 3000) solcher Maschinen in Amerika im Gange. Zuverlässig ist, daß sie bei kleinen Kraftbedürfnissen, wie z. B. Buchdruckerpressen, welche nur der Kraft von zwei Personen bedürfen, Pumpwerken an Eisenbahnstationen, Drehbänken u. dgl. bis jetzt am meisten angewandt wurden. Der Brennmaterialverbrauch soll sehr gering, viel geringer als bei kleinen Dampfmaschinen, und dabei noch der Vortheil vorhanden seyn, daß die abziehende Luft zur Heizung dienen kann. Zur Abziehung des Rauchs dient ein gewöhnliches Rauchrohr. Der Raum, den die Maschine einnimmt, ist sehr klein, die Bedienung soll Jeder versehen können der einen Ofen heizen kann, und von Gefahr einer Explosion, wie bei einem Dampfkessel, ist keine Spur vorhanden.

Das sind allerdings große Vortheile; indessen wird die Maschine wohl auch noch ihre Schattenseiten haben. Wie uns gesagt wurde, soll sie einen im Arbeitslocale nicht eben ansprechenden Lärm verursachen, auch, so lange sie geheizt ist, das Stillestehen nicht vertragen können, indem dann wegen Mangels der abkühlenden Luftcirculation die Arbeitsseite zu heiß werde.

Nachschrift.

Nach einem von Hrn. Albert Haenel, königl. Hofbuchdrucker in Magdeburg (Firma: Haenel'sche Hofbuchdruckerei), am 15. Juli d. J. ausgegebenen Circular werden die im Vorstehenden besprochenen Ericsson'schen calorischen Maschinen jetzt in der Maschinenfabrik der vereinigten Hamburg-Magdeburger Dampfschifffahrts-Compagnie in Buckau bei Magdeburg durch den Dirigenten derselben, Hrn. Brami Andreae, der längere Zeit in Amerika anwesend war, mit noch wesentlichen Verbesserungen in sechs verschiedenen Sorten ausgeführt, als:

1)	12"	Cylinder-Durchmesser, circa	½	Pferdekr.,	zu dem	Preise	von	400	Thaler,
2)	18"	„	„	1	„	„	„	„	„	600	„
3)	24"	„	„	2	„	„	„	„	„	800	„
4)	dopp. 24"	„	„	4	„	„	„	„	„	1500	„
5)	32"	„	„	3	„	„	„	„	„	1400	„
6)	dopp. 32"	„	„	6	„	„	„	„	„	2600	„

zu welchen nur an Raum erforderlich ist:

ad 1) circa 4' 6" × 2', ad 2) circa 6' × 3' 6",
ad 3) „ 4' × 7', ad 4) „ 7' × 8',
ad 5) „ 8' 6" × 5' 6", ad 6) „ 8' 6" × 11'.

Digitized by Google

Die Hauptvortheile der neuen calorischen Maschine bestehen nach Hrn. Haenal darin:

1) betragen die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten kaum ein Drittel derjenigen einer gewöhnlichen Dampfmaschine;

2) erfordert sie nur den vorher bezeichneten Raum, und keinen besondern Schornstein, da den geringen Rauch jedes russische Rohr aufnimmt;

3) bietet solche für den Besitzer wie für die Umgebung nicht die geringste Gefahr einer Explosion dar, erfordert demnach auch keine obrigkeitliche Concession;

4) erfordert sie kaum ein Drittel des Brennmaterials einer gewöhnlichen Dampfmaschine;

5) ihre Leistungen sind innerhalb der bedingten Grenzen vollkommen befriedigend, sicher und gleichmäßig;

6) die beim Betriebe derselben ausströmende heiße Luft kann zur Heizung der verschiedenen Locale, zum Trocknen 2c. verwendet werden;

7) zur Heizung der Maschine ist nur circa eine halbe Stunde, vor Beginn der eigentlichen Arbeitszeit, nothwendig;

8) der tägliche Kohlenverbrauch bei 11stündiger Arbeitszeit beträgt bei der Maschine ad 2. circa 50 Pfd. leichter Gaskohks, von welchen die Tonne, circa 180 Pfd., in Magdeburg 26 Sgr. kostet;

9) zur Wartung dieser calorischen Maschine ist nur ein gewöhnlicher Arbeiter erforderlich.

Hr. Haenel empfiehlt die neue calorische Maschine, welche in Deutschland zuerst in seinem Institute ihre praktische Verwendung fand, vorzugsweise den Buchdruckereien und erklärt sich bereit, Aufträge darauf für die erwähnte Maschinenfabrik entgegenzunehmen.

XXXIX.

Ueber Maschinen, welche zur Anfertigung eiserner Bettstellen, wie dieselben in den königl. preußischen Casernen in Gebrauch sind, mit Vortheil verwendet werden; von W. Jeep, Ingenieur in Köln.

Mit Abbildungen auf Tab III.

Bei Anfertigung einer großen Partie Bettstellen von Schmiedeeisen, welche vor längerer Zeit bestellt wurden, war es durch die vorbedungenen

Digitized by Google

Preise erforderlich, die Herstellung derselben auf die möglich vortheilhafteste Weise einzurichten, und deßhalb der Beschluß gefaßt, die meistens ohne Maschinen angefertigten Bettstellen soweit als irgend thunlich durch Maschinenkräfte herzustellen und die Maschinen dabei so einzurichten, daß dieselben weiter noch zu anderen Zwecken benutzt oder bereits vorhandene zur Anfertigung der Bettstellen verwendet werden konnten.

Auf diese Weise waren die Maschinen allerdings nicht in der Weise herzustellen, wie dieselben, wenn solche allein zur Anfertigung der Bettstellen construirt wären, hätten hergestellt werden können, und sie bieten der Hauptsache nach nichts Neues, es sind aber die Stempel, Schneiden, Scheren und sonstige Vorkehrungen, welche getroffen wurden um so interessanter, da dieselben sich leicht an Maschinen, die für andere Zwecke gebraucht werden, anbringen lassen, und gegen die frühere Handarbeit ganz bedeutende Vortheile gewähren.

Um die verschiedenen erforderlichen Arbeiten, welche an den Bettstellen auszuführen sind, besser zu zeigen, und da die Construction der Bettstellen vielleicht nicht Jedem bekannt ist, wurde in der zugehörenden Zeichnung Fig. 10 eine solche skizzirt.

Es besteht dieselbe aus zwei Seitenstücken, wie dieselben aus der Figur zu ersehen sind, und sind die Eckfüße sowie die Mittelfüße aus $^3/_4$zölligem Quadrateisen, die horizontale Langstange aus $^3/_4$zölligem halbrundem Eisen und die Bogen aus Flacheisen von $^5/_8$" und $^1/_4$" gefertigt.

Diese beiden Seitentheile werden durch verschiedene zwischengeschraubte Querstäbe verbunden und in ihrer Lage erhalten, von denen am Kopf, sowie am Fußende je zwei durch ein schwaches Flacheisenkreuz verbunden sind, um ein seitliches Verschieben der sonst leichten Verbindung zu verhüten.

Alle Theile einer solchen Bettstelle sind fest in einander genietet, und nur die Zwischenverbindungen, die beiläufig aus $^1/_2$ und $^5/_8$zölligem Quadrateisen gefertigt werden, eingeschraubt, um ein Auseinandernehmen zu gestatten und bei vorkommenden Transporten dieselben verladen zu können.

An den oberen Enden der 4 Eckfüße sind Kapseln angebracht, welche so groß seyn müssen, daß die Füße mit dem unteren Ende darin stehen können, um die Bettstellen sicher über einander stellen zu können.

Die Anfertigung dieser sonst sehr einfachen Bettstellen erfordert große Genauigkeit, da alle Theile genau ausgeführt seyn müssen, und beliebig zu einer Bettstelle zusammenpassen sollen. Ebenso müssen dieselben beliebig auf einander zu stellen seyn, was bei dem dünnen immer federnden Eisen mit größerer Schwierigkeit verbunden ist, als dieß den Anschein hat.

Digitized by Google

Die erste Arbeit, welche bei der Herstellung vorgenommen werden muß, ist die des Abschneidens der verschiedenen Eisenstangen auf bestimmte Längen, wie dieselben zu den Bettstellen passen. Hierzu wurde eine Schere, welche vorhanden war, benutzt und an dieselbe nur eine Vorkehrung gemacht, indem in der Längenrichtung ein Anschlag für das abzuschneidende Eisen gebildet wurde, so daß die Längen, welche geschnitten, stets gleich waren. Dieser Anschlag bestand einfach aus zwei Eisenschienen welche mit Blech bedeckt wurden, um ein Herabsinken des Stabes zu verhindern, und am hinteren Ende einen aufrechtstehenden durch Schrauben gehaltenen und verstellbaren Anschlag tragen.

Die auf diese Weise auf die richtige Länge abgeschnittenen Stangen wurden sodann unter einer Richtpresse, wie dieselben fast in jeder Kesselschmiede zu finden ist, gerade gerichtet, und sodann zu weiterer Bearbeitung an die bestimmten Maschinen gefördert.

Die zunächst folgende Arbeit war das Biegen der Flacheisenstücke, welche zu den an den Seitenstücken der Bettstellen befindlichen Bogen bestimmt waren.

Dieß geschah mit einer sehr einfachen Vorkehrung, wie dieselbe auch in anderen Werkstätten zur Anwendung kam, durch Arbeiter. Die Vorrichtung ist in Fig. 11 der zugehörenden Zeichnung deutlich zu ersehen, und besteht aus einem Bogen von Eisen A, A, welcher an der äußeren Kante eine Nuth hat, die etwas weiter ist als die Dicke des Eisens, damit die Stäbe leicht in dieselbe eingelegt und ausgenommen werden können, und halb so tief ist als der Eisenstab breit. An dem offenen Ende ist dieser Bogen in einem Eisen B befestigt, welches so gerichtet ist, daß dasselbe durch den Mittelpunkt des Bogens geht und einestheils dazu dient, den Bogen in seiner richtigen Form zu erhalten, anderntheils aber zur Aufnahme des Drehpunktes eines in der Zeichnung mit C, C bezeichneten Hebels mit Handhabe bestimmt ist, welcher in D eine Rolle trägt, die fest gegen den Bogen drückt und mit einer Nuth versehen ist, die derjenigen in dem Bogen entspricht und ebenfalls gleich der halben Eisenbreite tief ist.

Der ganze Apparat wird nun in einem starken Schraubstocke befestigt, das zu biegende Eisen in einen passenden Einschnitt des Verbindungseisens B so eingesteckt, daß daselbe zwischen der Rolle und dem Bogen zu liegen kommt, worauf mit Hülfe des Hebels die Rolle nach der andern Seite bewegt wird und der Bogen fertig ist. Meistens besitzt derselbe Federkraft genug um selbst aus den Nuthen zu springen.

Ein fleißiger Arbeiter ist im Stande mit dieser Vorrichtung in einem Tage 450 bis 500 Bogen zu biegen.

Digitized by Google

Nach genauen Schablonen werden sodann alle Löcher, welche für Nieten und Schrauben bestimmt sind, sowie die Zapfen oder besser die Längen zwischen den Zapfen angezeichnet, die Löcher in die dünneren Eisensorten mittelst Lochmaschine gepreßt, und in die dickeren unter eigens dazu errichteten Bohrmaschinen gebohrt.

Die Bohrmaschinen bestanden aus einer gußeisernen Säule, welche an ihrem Umfang die Lager für 6 Bohrspindeln trug, die fest in denselben lagen und mittelst eines Riemens getrieben wurden. Unter den Spindeln angebrachte kleine Tröge dienten zur Auflage der zu bohrenden Eisenschienen, und wurden mittelst Hebeln durch Handdruck in die Höhe bewegt. Um die Bohrer auf leichte Weise schmieren zu können, ohne, wie dieß gewöhnlich geschieht viel Oel zu verschmieren, waren in den Säulen an deren oberen Enden Oelbehälter angebracht, von denen Gummirohre, welche an ihrem unteren Ende Messingröhrchen tragen, auslaufen, die mit einer Vorrichtung versehen waren, daß dieselben stets geschlossen erhalten und durch einen Druck auf eine Feder geöffnet werden konnten. Auf diese Weise waren die Arbeiter in den Stand gesetzt die Bohrer nach Bedürfniß zu schmieren, ohne daß durch Nachlässigkeit derselben Oel verworfen und verspritzt werden konnte.

Diese Bohrmaschinen wurden durch Jungen bedient, welche durch zwei Arbeiter stets mit den erforderlichen Bohrern versehen wurden.

Es wurden durch die $^3/_4$zölligen Eisenstäbe mit jeder Bohrspindel durchschnittlich 250 Löcher gebohrt.

Die vierkantigen Zapfen, welche die halbrunden Langstangen mit den Eckfüßen, sowie die Mittelfüße mit den Langstangen verbinden, wurden nicht, wie dieß bis dahin geschehen war, angeschmiedet, sondern angeschnitten.

Zu dieser Arbeit wurde die oben bereits erwähnte Lochmaschine verwendet, welche zu diesem Ende mit eigenthümlich geformtem Stempel und Unterlage versehen wurde. Beide Theile sind in Fig. 12 der zugehörenden Zeichnung dargestellt, und bezeichnet A den Oberstempel, während B den Unterstempel bezeichnet, mit der Vorrichtung, welche angebracht war, um das richtige Einschieben des Eisens zu bedingen.

Der Unterstempel hat genau die Form des Zapfens, und nach vorn oder der Seite, von welcher der Stab eingelegt wird, einen Einschnitt, welcher dem Stabe entspricht, so daß derselbe stets in der richtigen Lage unter die Maschine gebracht werden mußte, und die Zapfen stets egal und genau in der erforderlichen Richtung zu schneiden waren. Um den Stab nicht zu tief einzuschieben und dadurch zu verschneiden, war an dem

Digitized by Google

Unterstempel der Seite, von welcher der Stab eingeschoben wurde, gegenüber ein durch eine Spiralfeder in die Höhe gehaltener Anschlag angebracht, welcher bei dem jedesmaligen Drucke des Oberstempels niedergedrückt wurde, und sofort nach Aufhören des Druckes durch die Feder in die Höhe kam, um wieder als Anschlag zu dienen. Diese Einrichtung ist aus der zugehörenden Figur deutlich zu ersehen, und bedarf deßhalb keiner weiteren Erläuterung. Der Oberstempel paßte zu dem Unterstempel und bestand, wie die Zeichnung deutlich angibt, aus einem kräftigen, dem Zapfen angepaßten Stempel, welcher den Zapfen ausschnitt, und wenn derselbe zu lang war, auf die richtige Länge abschnitt. Diese Maschine wurde von einem Arbeiter bedient, welchem zwei Jungen zur Hülfe gegeben waren, und machte pro 1 Minute 10 Schläge, von denen, nachdem der Arbeiter die gehörige Uebung erlangt hatte, fast kein Schlag versäumt wurde ohne einen Zapfen zu schneiden; durchschnittlich wurden in einem Tage, wenn keine besonderen Störungen eintraten, 4500 Zapfen geschnitten.

Die Löcher, in welche diese Zapfen passen mußten, resp. genietet wurden, mußten vorschriftsmäßig im warmen Zustande geschlagen werden, um die Stäbe nicht zu viel zu schweißen. Zu diesem Zwecke wurde eine neue Maschine angefertigt, welche in der zugehörenden Zeichnung Fig. 13 angedeutet wurde.

Dieselbe besteht eigentlich nur aus einer horizontalen sehr kräftigen Schraubenpresse, welche durch einen Arbeiter mit Hülfe des Schwungrades A bewegt wird. B ist die Schraube von $3^1/_2$" Durchmesser, welche 5" Steigung hat und ihre Mutter in dem angegossenen Auge C findet. D ist der Klotz zur Aufnahme des Stempels, welcher in Prismen E an dem Gestell sicher geführt wird. Die Unterlage ruht gegen dem mit dem Gestell aus einem Stück gegossenen Ansatze F, dessen weitere Vorrichtungen zu anderen Zwecken, die weiter unten angegeben, bestimmt sind.

Der Unterstempel oder die Unterlage ist in quer horizontaler Richtung vor den Ansatz F gelegt und durch Schrauben befestigt. Dieselbe hat in ihrer Mitte eine Oeffnung, welche dem Loch entspricht das in das Eisen gedrückt werden soll und eine Versenkung, welche nach beiden Seiten die Stärke des Eisenstabes hat, während dieselbe sich in der Mitte erweitert und die Form bildet, die der Eisenstab, nachdem das betreffende Loch eingedrückt ist, erhalten soll. Der Stempel, mit welchem das Loch eingedrückt wird, ist vorn rachenförmig zugeschweift und läuft allmählich auf die Stärke aus, welche das Loch erhalten muß um den Zapfen leicht aufzunehmen. Nachdem das Eisen an der betreffenden Stelle gehörig

Digitized by Google

gewärmt ist, wird dasselbe in die Maschine gelegt, worauf der Stoß erfolgt.

Bei dieser Arbeit wird die Maschine durch 3 Arbeiter mit 2 Jungen bedient und liefern diese pro Tag 3200 Löcher. Zum richtigen Betrieb sind 2 Schmiedefeuer erforderlich.

Noch hat diese Maschine den Zweck die weiter oben erwähnten Kapseln auf die vier Eckfüße zu drücken und ist dazu die weitere Vorkehrung an dem Stück F angebracht. Es ist das Stück F in der Längenrichtung mit einem Schlitz versehen, welcher bestimmt ist ein Gesenk aufzunehmen, dessen unteres Ende den Eisenstäben der Eckfüße entspricht, während das obere sich erweitert und die Form annimmt, welche die auf den Eckfüßen befindlichen Kapseln haben sollen. Der Deckel des Gesenkes oder der obere Theil ist mit der durch den Hals gehenden Schraube verbunden, so daß derselbe mit Hülfe dieser auf und nieder bewegt werden kann. In dem Klotze D befindet sich ein Dorn, welcher die Form hat, die die Kapsel im Inneren erhalten soll. Es wird nun, nachdem die Stempel in der richtigen Lage angebracht und befestigt sind, der Eisenstab in das Gesenk gelegt, mittelst dem Obertheil und der Schraube daselbst befestigt und durch einen Schlag mit dem Rade und der Schraube der Dorn in das Eisenstück getrieben, welcher Schlag, um die Kapsel sicher ausgeschlagen zu erhalten, wiederholt wird.

Diese Arbeit muß bei Weißglühhitze des Eisens geschehen. Die Bedienung bei dieser Maschine ist, wenn die eben erwähnte Arbeit ausgeführt wird, dieselbe wie oben angegeben, und werden in einem Tage etwa 1200 Kapseln geschlagen.

Um nun die runden Zapfen an die Querstangen zu schlagen, sowie die Eisen zur Bildung der Kreuze in die richtige Form zu biegen und zu drücken, dient ein kleiner $1^1/_2$ Centner schwerer Schwanzhammer, der in seiner Einrichtung nichts Neues zeigt, wohl aber möchten die Gesenke welche angewendet wurden, als in ihrer Einrichtung neu erscheinen.

Ein Gesenk, wie dieselben zum Ansetzen der Zapfen angewendet wurden, ist in Figur 14 dargestellt.

Es besteht dasselbe nämlich aus 2 Theilen a, b, welche über einander liegen und durch die Stifte c, c stets in gleicher verticaler Richtung erhalten werden, welche aber gestatten, daß die Gesenktheile sich in verticaler Richtung mehr von einander entfernen und nähern können. Durch um die Stifte gelegte Federn von Stahl oder Gummi werden die Gesenktheile stets auseinander gehalten, wenn kein Druck oder Schlag auf denselben liegt, während dieselben sich bei dem auffallenden Gewichte des Hammers fest auf einander legen und das darunter befindliche Material

Digitized by Google

in die Form des Gesenkes, hier eines Cylinders pressen. Es wird jedoch, da die Kraft des fallenden Hammers so groß ist, daß derselbe das Eisen auf einmal in das Gesenk preßt, ein Grat nach den Seiten auspressen, welcher abgeschnitten werden muß, weil derselbe bei dem Drehen des Zapfens in dem Gesenke sich nicht niederlegen kann. Das Gesenk hat deßhalb die Form erhalten, wie dieselbe in der Zeichnung angedeutet ist, wodurch seitwärts neben den Gesenkhöhlungen Schneiden entstehen, die das übertretende Eisen oder den Grat abschneiden. Damit bei dem Gebrauch und dem dabei stattfindenden festen Aufeinanderschlagen des Gesenkes diese Theile nicht zu viel leiden, ist zwischen beide eine Gummiplatte gelegt, welche den Stoß, wenn auch nicht aufnimmt, so doch um ein Bedeutendes mäßigt.

Bei regelmäßigem Gange machte der Hammer 30 Schläge, wodurch das Unterstecken des Eisens, ohne den Hammer jedesmal anzuhalten, möglich wurde. Das Eisen wurde in 2 Feuern von 2 Jungen erwärmt, und dem an dem Hammer befindlichen Arbeiter zugereicht. Auf diese Weise wurden pro Tag 900 Zapfen angesetzt.

Damit bei dem Ansetzen des zweiten Zapfens die Länge zwischen beiden bei allen Stangen gleich groß ausfiel, war durch Eisenstangen eine Auflage für den einen Zapfen gebildet, während der zweite unter dem Gesenk gedrückt wurde.

Das Gesenk für das Biegen und Drücken der Eisen zu den Kreuzen war ebenso eingerichtet wie das oben beschriebene, nur statt der runden oder halbrunden Ausschnitte diese den zu schmiedenden Theilen anpassend gefertigt.

Nachdem nun diese Arbeiten alle ausgeführt, und die Eisenstücke soweit vorgerichtet waren, begann die Arbeit des Zusammennietens.

Hierbei wurde damit begonnen, die Mittelfüße in die halbrunden Langstangen einzunieten, sodann an diese die Eckfüße und zuletzt die Bogen fest zu nieten.

Das Vernieten der vierkantigen Zapfen geschah mit Hülfe der Presse, welche in Fig. 13 abgebildet und oben beschrieben ist. In den beweglichen Klotz D wird statt des Dornes ein die Form des Kopfes enthaltendes Gesenk gesteckt und statt des nach vorn erweiterten Gesenkes zur Aufnahme der Stangen ein eben solches nicht erweitertes eingesetzt. Damit die zwei Stangen aber möglichst rechtwinkelig vernietet werden können, wird für die festzunietende Stange in das Stück F eine Auflage geschraubt, während das Stangenende mit dem daran befindlichen Zapfen durch die Schraube mit dem Gesenkobertheile festgehalten wird. Durch einen Schlag des Stempels wird sodann das warme Eisen oder der Zapfen ver-

Digitized by Google

nietet. Bei dieser Arbeit betrug die Bedienung der Maschine 4 Mann mit 2 Jungen, und waren 2 Schmiedefeuer erforderlich.

Es wurden in einem Tage durchschnittlich 1100 Zapfen vernietet.

Das Vernieten der Bogen mit den Füßen und halbrunden Langstangen geschah unter der Lochmaschine, indem die geeigneten Stempel eingesetzt wurden und die zu vernietenden Theile in der richtigen Lage unter dieselben gehalten wurden.

Auf dieselbe Weise wurden auch die Niete in die erforderlichen Kreuzstücke gedrückt.

Die Bedienung bei dieser Arbeit bestand aus 2 Mann mit 4 Jungen, und drückten diese in einem Tage 2300 Niete fest.

Es mußten nun noch die Gewinde an die runden Zapfen der Querstangen geschnitten und die Muttern dazu gefertigt werden.

Die Eisenstückchen, welche zu den Muttern verwendet werden sollten, wurden unter der Lochmaschine gelocht und abgeschnitten, so daß auf jeden Schlag der Maschine eine gelochte Mutter kam, und den Tag über von einem Arbeiter deren 6000 geliefert wurden. Zu dem Schneiden der Gewinde waren besondere Schraubenschneidmaschinen angefertigt, welche in Fig. 15 der zugehörenden Zeichnung abgebildet sind.

Es ist Fig. 15 A' die Maschine, welche zum Schneiden der Muttern eingerichtet wurde. Dieselbe besteht, wie auch die Zeichnung deutlich angibt, aus einer in 2 Lagern ruhenden Welle, auf welcher 2 Riemscheiben angebracht sind, von denen die eine lose liegt, während die andere mit der Welle fest verbunden ist. Durch einen in der Zeichnung nicht zu ersehenden Riemenführer kann der Riemen nach Belieben und Bedürfniß auf der losen oder festen Riemscheibe laufen, und dadurch die Maschine in oder außer Gang gesetzt werden. Das vordere Ende der Welle ist mit einem vierkantigen Loche versehen, welches zur Aufnahme des Schneidbohrers dient.

Die Schneidbohrer, welche angewendet werden, müssen möglichst lang gemacht werden, und so seyn, daß die geschnittene Mutter über den Schaft des Bohrers gestreift werden kann, so, daß wenn der Bohrer aus der Welle gezogen wird, die geschnittenen und auf dem Schafte befindlichen Muttern abgezogen werden können. Außerdem muß der Bohrer sehr conisch zulaufen, damit derselbe im Stande ist, die Löcher in den Muttern, wenn dieselben nicht genau in der Mittellinie des Bohrers liegen, zu finden.

Das Zuführen der Muttern geschieht durch die vor der Welle angebrachte Vorkehrung:

Auf die Platte, welche der Maschine als Tisch dient und mit A bezeichnet wurde, ist die Erhöhung B angegossen. Auf dieselbe ist mittelst

Digitized by Google

der Bänder und Schrauben C,C das mit einem vierkantigen Loche versehene schmiedeeiserne Stück D befestigt. Die Größe dieses Loches ist so gewählt oder angefertigt, daß die zu schneidenden Muttern bequem in demselben liegen und vorwärts geschoben werden können, ohne sich jedoch zu drehen. Das Stück D hat an der obern Seite eine Oeffnung, welche groß genug ist, um eine der zu schneidenden Muttern hinein zu stecken. Mit Hülfe des Stempels E, der durch den um F drehbaren Hebel G hin und her bewegt werden kann, wird die durch die erwähnte Oeffnung gesteckte Mutter dem Bohrer entgegengeführt. Die Röhre D hat nach der vordern Seite oder der Spindel zu, in welcher der Bohrer steckt, eine Verlängerung, welche oben offen ist oder an drei Seiten die Muttern umgibt, so daß dieselben sich nicht drehen können. Diese Verlängerung reicht so weit, als das Gewinde auf dem Bohrer ist, und macht es möglich die Muttern ganz über das Gewinde des Bohrers zu drehen oder den Bohrer ganz durchzuschneiden.

Sobald der Schaft des Bohrers voll Muttern ist, wird die Maschine angehalten, der Bohrer ausgenommen und die fertigen Muttern abgestreift.

Mit einer solchen Maschine schnitt ein Junge in einem Tage durchschnittlich 695 Muttern, während derselbe versuchsweise aus freier Hand kaum 200 schnitt.

In Fig. 15 B′ ist eine Schneidmaschine dargestellt, wie dieselbe zum Schneiden der Gewinde an die Querstäbe benutzt wurde.

Dieselbe besteht ebenfalls aus einer Welle, auf welcher die zum Betriebe erforderlichen Riemscheiben befindlich sind. Es sind, da die Welle hier rück- und vorwärts gehen muß, drei Riemscheiben erforderlich, von denen die mittlere lose auf der Welle läuft, während die zwei seitwärts befindlichen mit der Welle verbunden sind. Es liegt auf diesen Riemscheiben ein offener und ein gekreuzter Riemen, welche durch einen Riemführer beliebig bewegt werden können und wodurch die Maschine nach Erforderniß eine vor- oder rückwärtsgehende Bewegung erhält.

Die Welle ist ihrer ganzen Länge nach mit einem vierkantigen Loche versehen, welches der Stärke der Stäbe entspricht, so daß dieselben leicht in die Welle gesteckt werden können ohne sich darin zu drehen, und daher bei Drehung der Welle durch die Riemscheiben an dieser Bewegung theilnehmen.

In dem mit der Platte der Maschine verbundenen Stücke C ruht die Schneidklinge, mit deren Hülfe das Gewinde auf die Zapfen geschnitten wird.

Digitized by Google

Mit dieser Maschine, über deren Gang und Gebrauch nichts weiter zu sagen nöthig seyn wird, ist ein Junge im Stande pro Tag 500 Zapfen anzuschneiden.

Die Anzahl der Maschinen, welche von jeder Sorte vorhanden war, ist folgende:

1) eine Blechschere;
2) eine Lochmaschine, welche zum Anschneiden der Zapfen und zum Nieten benutzt wurde;
3) eine Richtpresse;
4) eine Presse zum Pressen der vierkantigen Löcher, der Kapseln auf den Eckfüßen, und zum Vernieten der vierkantigen Zapfen;
5) ein Schwanzhammer;
6) 3 Bohrmaschinen, jede mit 6 Bohrspindeln;
7) 3 Schraubenschneidmaschinen zum Anschneiden der Zapfen;
8) 3 Schraubenschneidmaschinen zum Schneiden der Muttern.

Die Anschaffung der sämmtlichen Maschinen stellte sich auf fünfzehnhundert Thaler und wurden mit Hülfe derselben und durchschnittlich 34 Arbeitern incl. den Jungen in nicht ganz 7 Wochen 2500 Bettstellen gefertigt, während seither in Zeit von 10 Wochen mit 31 Arbeitern und Jungen, welche aber bedeutend höheren Lohn bekamen, als die bei den Maschinen beschäftigten Arbeiter, nur 560 Bettstellen erzeugt wurden.

Daß unter diesen Umständen die Kosten der Maschinen, wenn dieselben auch vollständig unbrauchbar nach der Fertigstellung der Bettstellen gewesen wären, gedeckt waren, und noch Vortheil dadurch erzielt wurde, wird einleuchtend seyn.

Ein Theil der Maschinen wurde jedoch nachträglich verkauft und ein anderer Theil zu anderen Zwecken benutzt, so daß durch dieselben ein bedeutender Vortheil in pecuniärer Beziehung erzielt wurde, außer der großen Zeitersparniß.

Digitized by Google

XL.

Druckpresse mit nassem Stempel, von Gerly und Brizard in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1860, S. 184.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Die Vervollkommnungen, welche Gerly und Brizard an der Presse mit nassem Stempel angebracht haben (patentirt in Frankreich am 5. Januar 1859), bezwecken eine Vereinfachung dieser Apparate, mit Beibehaltung ihrer Eigenthümlichkeiten, welche im Speisen des Ballens mit Farbe und im Vollziehen des Bedruckens bloß mittelst verticaler Pressung bestehen.

Fig. 16. stellt die verbesserte Presse im verticalen Längendurchschnitte dar.

Der Apparat besteht aus einer metallenen Säule A, welche oben in einen Gabelarm B ausläuft; auf diesem ruht ein Kniehebel c,c^1, dessen oberes Ende einen Druckknopf c^2 trägt, während der andere Theil c^1 des Hebels ebenfalls in einer Gabel c^3 endigt, in welcher sich Schlitze befinden. In letztere treten die Zapfen e^1 einer Stange E, deren Gabel e die Schwärzwalze F trägt, welche von einem cylindrischen Mantel G theilweise umgeben und dadurch geschützt ist.

An die Säule A ist ein Arm H angegossen, an welchem sich die Büchse h befindet; in dieser bewegt sich die Spindel i des Stempelhalters I, welche durch eine Spiralfeder m gehoben gehalten wird.

Die Grundplatte M hat unterhalb des Stempels T eine Vertiefung, in welche eine Kautschukplatte N eingelegt ist. Die Bewegung der Stange E ist eine horizontale und vollzieht sich zwischen den in der Säule A liegenden Rollen a, a^1, a^2. Der ganze Apparat wird auf einen Tisch aufgeschraubt.

Die Wirkungsweise desselben ist nun folgende. Durch Drücken auf den Knopf c^2 veranlaßt man eine Bewegung des Hebels c,c^1, und somit unter Zusammendrückung der Feder d eine Winkelbewegung des Hebelarmes c^1, welcher wieder die Stange E und somit die Farbe- oder Schwärzwalze F nach sich zieht. Durch diese wird der Stempel T befeuchtet, ohne jedoch ein Hinderniß dem Heruntergehen des Stempelhalters I entgegen zu stellen, welches fortschreitet, bis das Bedrucken stattgefunden hat. Sobald die Hand den Knopf c^2 losläßt, wirkt die Feder d auf den Hebelarm c

Digitized by Google

und treibt ihn in die Höhe, die Feder m bewirkt das Wiede auffteigen des Stempels und die Presse geht in den ursprünglichen Zustand zurück, um von Neuem in Thätigkeit zu treten.

XLI.

Verbesserte Waterspindel, von C. Abegg in Zürich.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1860, Bd. V S. 36.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Wir haben früher (im polytechn. Journal Bd. CXLV S. 332) den Abegg'schen Flügelregulator für Waterspulen beschrieben, und jetzt können wir eine neue wesentliche Verbesserung mittheilen, welche vom nämlichen Constructeur an der Waterspindel selbst gemacht wurde. Es betrifft dieselbe die Führung der Spindel in einem Kopflager, wodurch das Vibriren derselben gänzlich aufgehoben ist und die Maschine bei bedeutend erhöhter Geschwindigkeit einen viel regelmäßigeren Faden spinnt, sowie 33—60 Proc. mehr leistet als bei der früheren Einrichtung. Zudem können die Spulen viel größer genommen werden, so daß man das vierfache Quantum auf dieselben wickeln kann. Als weitere Vorzüge dieser Einrichtung sind noch anzuführen, daß das Aufstecken neuer Spulen ohne Abstellen der Maschine und das Ansetzen abgebrochener Fäden ohne Wegnahme des Kopflagers geschehen kann. Die Idee eines Kopflagers zur Verhinderung der Vibrationen der Spindel ist zwar nicht neu, denn wir finden dieselbe schon bei den Waterspindeln von Montgomery, von Howarth, von Wilson, Fletscher und Comp., und von Maclardy; allein sie ist hier in so einfacher und zweckmäßiger Weise realisirt, daß sie unstreitig den Vorzug vor allen früheren verdient.

Fig. 25 gibt einen verticalen Querschnitt durch die Spindelachse; Fig. 26 und 27 Aufriß und Grundriß des Kopflagers.

Die Spindel a steht in dem Näpfchen b der Spindelbank c, an deren Rückseite ein kleines Lager d mit der Leitrolle e angebracht ist, um die von der Schnurtrommel kommende Treibschnur f horizontal auf den Würtel g zu leiten. Die Spindel geht durch ein in der Spulenbank h befestigtes Halslager i und nimmt gegen das obere Ende an einer etwas dünneren Stelle den Flügel k auf, welcher mit einer kleinen am Rande abgerun-

Digitized by Google

deten Scheibe l verſehen und durch einen Zahn m feſtgehalten iſt. Die Spitze n der Spindel bildet einen Zapfen, iſt aber mit einem ziemlich tief eingeſchnittenen Schraubengewinde verſehen und wird von dem meſſingenen vorn aufgeſchlitzten Lager o gehalten. Dieſes viereckige Stück o iſt an das Holzklötzchen p feſtgeſchraubt und letzteres in den Ausſchnitt eines eiſernen Plättchens q genau eingepaßt, welches ſeinerſeits durch die Schraube r am Geſtelle s befeſtigt wird.

Die Spule t mit dem Flügelregulator u wurde ſchon früher (im polytechn. Journal Bd. CXLV S. 332) beſchrieben.

Der von den Streckwalzen kommende Faden v geht durch die drei Windungen der Schraube n über den Rand der Scheibe l und durch die Schnecke am Ende des einen Flügelarmes nach der Spule t. Will man eine volle Spule abnehmen und eine neue aufſetzen, ſo hält man die Spindel mit zwei Fingern am Würtel g feſt, nimmt mit der andern Hand das Lager p heraus, hebt ſodann den Flügel ab und wechſelt die Spulen. An den leeren Spulen läßt man immer noch ein Stück Faden hängen, um leicht anknüpfen zu können. Dieſes Anknüpfen geht außerordentlich ſchnell vor ſich: man hält die Spindel einen Augenblick an, um das Fadenende an der Spule zu faſſen, bringt dasſelbe mit dem Ende des Vorgeſpinnſtfadens zuſammen und hält nun den Faden in den Schlitz w des Lagers, dann wird derſelbe ſofort von der Schraube n aufgenommen und geht ſeinen ruhigen Gang weiter. Auffallend iſt der Umſtand, daß außerordentlich wenig Fadenbrüche entſtehen.

XLII.

Verfahren zum Meſſen des Waſſers durch Ueberfallwehre; von J. Sang.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Juni 1860, S. 165.

Mit einer Abbildung auf Tab III.

Beim Meſſen der Waſſermenge, welche ein Fluß mit ſich führt, beſteht die beſte, und gewöhnlich, wo ſie nur immer ausführbar iſt, angewandte Methode darin, daß man querüber in den Fluß einen Damm legt, und das Waſſer durch einen rechtwinkeligen Einſchnitt ausfließen läßt. Die durchfließende Waſſermenge iſt von der Höhe und Breite des Einſchnittes

Digitized by Google

abhängig: von der Höhe im Verhältniß der Quadratwurzel aus dem Kubus der Höhe, und von der Breite im einfachen Verhältnisse.

Es gibt zur Lösung dieser Aufgabe Tabellen, und eine solche ist diesem Aufsatze beigefügt; ich habe es aber weit bequemer gefunden, die in Fig. 28 abgebildete Scala an dem Rande des gewöhnlichen in Fuße und Zolle eingetheilten Pegels anzubringen, da sie ohne alle Rechnung die Anzahl der Kubikfuße Wasser angibt, welche in jeder Minute für jeden Zoll Breite der Schützenöffnung oder des in dem Damme angebrachten rechtwinkeligen Ausschnittes durchfließen. Um die Wasserquantität zu bestimmen, ist deßhalb weiter nichts zu thun, als zu beobachten, bis zu welchem Theilstriche der Scala das Wasser reicht, und die dem Theilstriche entsprechende Zahl mit der Zahl der Zolle zu multipliciren, welche das Ueberfallwehr oder der Ausschnitt breit ist.

Da auch Anderen mit dieser Scala gedient seyn kann, wurde dieselbe in Fig. 28 abgebildet, und am Schlusse dieses Aufsatzes eine Tabelle beigefügt, aus welcher das Verhältniß der Theilungen der Scala ersichtlich ist, so daß dieselbe leicht auf einen Maaßstab copirt werden kann.

Eine derartige Scala kann als ein bleibender Wassermengemesser bei einem Strome von großem Nutzen seyn, und ich fand in einem Falle, wo zwei Parteien sich in die Wassermenge eines Stromes zu theilen hatten, daß durch Anbringung einer solchen, deren Theilung der Breite der Wehre entsprach, ein sehr zufriedenstellender Wassermesser erhalten wurde. Die Theilung war bei demselben auf Papier ausgeführt und in einer hermetisch verschlossenen Glasröhre untergebracht, die auf die nöthige Tiefe versenkt und befestigt wurde. Bei gehörigem Schutze der Glasröhre sind Reparaturen nicht denkbar, und auf den ersten Blick konnte jede der Parteien sich überzeugen, wie viele Gallons oder Kubikfuße Wasser in jeder Minute durchflossen. Die Formel, nach welcher die Theilung der Scala gerechnet wurde, ist: $H = (54{,}5\ D)^{2/3}$, worin H den Abstand des Theilstriches von dem Anfangspunkte der Scala in Zollen bedeutet, und D die Wassermenge in Kubikfußen per Minute. Die Formel ist von der gewöhnlichen: $D = 0{,}428\ H^{3/2}$ abgeleitet, so daß beim Gebrauche der in der Zeichnung dargestellten Scala die gewöhnlichen Bedingungen in Bezug auf die Eckenform des Wehres 2c. mit inbegriffen sind. Jeder zehnte Theilstrich ist, von Unten nach Oben gehend, numerirt. Die Zahlen bedeuten die Anzahl von Kubikfußen, welche für jeden Zoll Breite des Wehres in einer Minute durchfließen. Wenn z. B. das Wasser bis zu 2,6 der Scala steht, und das Wehr 10 Zoll breit ist, so fließen in jeder Minute 26 Kubikfuß Wasser durch.

Digitized by Google

Tabelle.

Theilstrich.	Abstand vom Nullpunkt in Zollen.	Theilstrich.	Abstand vom Nullpunkt in Zollen.	Theilstrich	Abstand vom Nullpunkt in Zollen.
0,0	0,000	3,4	3,979	6,8	6,316
0,1	0,379	3,5	4,057	6,9	6,378
0,2	0,602	3,6	4,134	7,0	6,440
0,3	0,789	3,7	4,210	7,1	6,501
0,4	0,955	3,8	4,285	7,2	6,562
0,5	1,109	3,9	4,360	7,3	6,622
0,6	1,252	4,0	4,434	7,4	6,683
0,7	1,387	4,1	4,508	7,5	6,743
0,8	1,516	4,2	4,581	7,6	6,803
0,9	1,641	4,3	4,654	7,7	6,862
1,0	1,760	4,4	4,726	7,8	6,921
1,1	1,875	4,5	4,797	7,9	6,980
1,2	1,987	4,6	4,868	8,0	7,039
1,3	2,096	4,7	4,938	8,1	7,098
1,4	2,202	4,8	5,007	8,2	7,156
1,5	2,306	4,9	5,077	8,3	7,214
1,6	2,407	5,0	5,146	8,4	7,272
1,7	2,507	5,1	5,214	8,5	7,329
1,8	2,604	5,2	5,282	8,6	7,387
1,9	2,700	5,3	5,350	8,7	7,444
2,0	2,794	5,4	5,417	8,8	7,501
2,1	2,886	5,5	5,483	8,9	7,558
2,2	2,977	5,6	5,549	9,0	7,614
2,3	3,066	5,7	5,615	9,1	7,671
2,4	3,155	5,8	5,681	9,2	7,727
2,5	3,242	5,9	5,746	9,3	7,783
2,6	3,327	6,0	5,811	9,4	7,838
2,7	3,412	6,1	5,875	9,5	7,894
2,8	3,496	6,2	5,939	9,6	7,949
2,9	3,579	6,3	6,003	9,7	8,004
3,0	3,661	6,4	6,066	9,8	8,059
3,1	3,741	6,5	6,129	9,9	8,114
3,2	3,822	6,6	6,192	10,0	8,168
3,3	3,901	6,7	6,254		

Digitized by Google

XLIII.

Goodchild's Trocheidoskop.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1860, S. 4.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieses Instrument, welches die Herren Horne und Thornthwaite in London (Newgate Street), neuerlich in den Handel gebracht haben, übertrifft den Farbenkreisel und verspricht so pupulär wie das Kaleidoskop oder Stereoskop zu werden. Es ist eine mechanische Vorrichtung um verschiedene Farbencombinationen herzustellen und dem Auge gefärbte Muster vorzuführen, und dürfte durch seine Resultate für alle diejenigen wichtig werden, welche sich mit Anfertigung von Mustern, Decorationen u. s. w. beschäftigen. Dabei ist es ein optischer Zeitvertreib, der nicht nur durch interessante Erscheinungen das Auge fesselt, sondern auch gewissermaßen grammatische Daten für die Anordnung der Farben in richtiger Harmonie oder dem geeigneten Contrast liefert.

Die Wirkungen des Instruments beruhen auf einem bekannten Gesetze der Optik, daß nämlich das Bild eines Gegenstandes auf der Netzhaut zurückbleibt, nachdem der Gegenstand selbst entfernt wurde. Wir besitzen bereits verschiedenes Spielzeug, welches auf diesem Gesetze beruht und dasselbe erläutert. Dahin gehört das Thaumatrop, eine auf den beiden Seiten mit zwei verschiedenen Gegenständen, z. B. einem Hunde und einem Affen bemalte Karte; dreht man dieselbe schnell vermittelst eines an jeder Seite (in der Achse) angebrachten Fadens, so wird der Affe auf dem Rücken des Hundes erscheinen, es werden also scheinbar beide Seiten der Karte zugleich sichtbar. Das Phantoskop, welches ebenfalls auf diesem Gesetze beruht, ist eine sich drehende Scheibe, deren eine Seite mit Figuren bemalt ist; man sieht auf ihrer Rückseite durch eine Oeffnung auf einen derselben gegenüber befindlichen Spiegel, auf welchem Figürchen sich bewegend, tanzend 2c. erscheinen.

Der Farbenkreisel ist bekanntlich eine Scheibe mit farbigen Abtheilungen, welche beim schnellen Drehen der Scheibe in einander verlaufen und einen einzigen Farbenton bilden, weil in diesem Falle der Netzhaut nicht Zeit gelassen wird die Farben zurück zu halten. Diese Vorrichtung ist kürzlich durch Hrn. Gorbam bedeutend verbessert worden; derselbe benutzt sie nämlich in Verbindung mit einer schwarzen Scheibe, worin die Muster oder Figuren ausgeschnitten sind, welche beim Drehen des Kreisels in mannichfaltigen Farbencombinationen erscheinen.

Digitized by Google

Wir wollen in Kürze die Natur des Lichts und der Farben besprechen, um die Beschreibung des Instruments deutlicher zu machen, dessen Anwendung auf diesen Gesetzen beruht.

Weißes Licht, wie das Sonnenlicht, ist aus sieben Farben zusammengesetzt, und kann mittelst des Prismas in sieben Farben zerlegt werden, welche sind: Violett, Indigo, Blau, Grün, Gelb, Orange und Roth. Wenn diese Farben auf einer Scheibe in Abtheilungen in folgender Ordnung und Verhältnissen angebracht werden:

Violett . . .	80 Grade	Grün . . .	60 Grade
Indigo . . .	40 „	Gelb . . .	48 „
Blau	60 „	Orange . . .	27 „
		Roth . . .	45 „

so erscheint als Beweis für die Natur und Zusammensetzung des weißen Lichtes, die Scheibe beim schnellen Umdrehen nahezu weiß. Werden die Verhältnisse geändert oder wird eine Farbe ausgelassen, so muß bei der Drehung der Scheibe ein anderer Farbenton erscheinen, welcher der complementäre zur unterdrückten Farbe ist; lassen wir z. B. Roth aus, so erscheint Grün; lassen wir Blau aus, so erscheint Orangeroth; lassen wir Gelb aus, so erscheint Indigo.

In der neueren Zeit hat man das Gesetz des gleichzeitigen Contrastes der Farben (die Farbenharmonie, Anwendung complementärer Farben) mehr berücksichtigt als früher, daher unseren Augen von den Malern und Fabricanten farbiger Waaren nicht mehr so viel Zwang angethan wird wie früher. Durch das Studium dieses Gesetzes wird das Auge in Bezug auf Farben eben so wählerisch, wie es die Geruchsorgane in Bezug auf Düfte und üble Gerüche sind.

Der Zweck des Trocheidoskops ist, dieses Gesetz zu versinnlichen und verschiedene Erscheinungen zu zeigen, welche beim Coloriren von Decorationen, bei der Fabrication von farbigen Waaren jeder Art, und überall wo harmonische Färbung anwendbar ist, benutzt werden können.

Bei dem neuen Instrumente wendet man, um das Vermischen von Farben auf einer Scheibe zu bewirken, eine Anordnung von Rädern und Getrieben an, so daß durch langsames Drehen eines Kurbelgriffes die Scheibe nach Belieben mit beträchtlicher Geschwindigkeit rotirt. Die Vortheile dieser Einrichtung sind einleuchtend: die Geschwindigkeit kann controlirt und genau abgestimmt werden; man kann bei geringer Geschwindigkeit Wirkungen zeigen, welche mit dem Farbenkreisel nicht zu erzielen sind; die Geschwindigkeit kann abgeändert werden, um verschiedene Wirkungen mit derselben Scheibe zu zeigen. Da das Instrument feststeht, so kann man das geeignete Licht zur Beleuchtung der Farbencombinationen

Digitized by Google

wählen, und da die schwarze Scheibe mit dem ausgeschnittenen Muster unter einem Winkel befestigt ist, so kann viel Licht auf die Farben fallen, welche daher sehr lebhaft erscheinen.

A, Fig. 20, ist ein Kästchen mit Schieblade; B die Kammer mit dem Triebwerke; C ist die farbige Scheibe und D die Musterscheibe; E die Spindel; F ein hakenförmiger Arm zum Halten der Schnur oder des Bandes woran die Musterscheibe befestigt ist; G der Kurbelgriff.

Während beim Farbenkreisel die Musterscheibe sich mit den Farben dreht, findet dieß bei unserm Instrumente in Folge der Anordnung der Spindel nicht statt, daher man sowohl natürliche Gegenstände, wie Vögel, Schmetterlinge, Blumen 2c., als geometrische Zeichnungen mittelst desselben farbig erscheinen lassen kann, ohne daß sie ihre ursprüngliche Form durch Vervielfältigung verlieren. Man wendet nämlich eine excentrische Bewegung an, indem man den Kopf der Spindel E, Fig. 21, mittelst eines Scharniers seitwärts dreht; die Musterscheibe D hängt man an diesen seitwärts gedrehten Kopf, und ertheilt dem Instrument eine hinreichend schnelle Drehung, um das Muster in den lebhaftesten Farben erscheinen zu lassen. Die Farben behalten dann die Anordnung, welche sie in einem gewissen Ausschnitte angenommen haben, unverändert bei. Fig. 21 zeigt im Durchschnitt das Kästchen B, sowie das Räderwerk zum Treiben der Spindel E und der farbigen Scheibe C.

Kreisförmige Ausschnitte der Musterscheibe haben die Wirkung, daß sie Ringe mit schwarzem Centrum werden und die Farben der unter ihnen befindlichen Scheibe in regelmäßiger Ordnung um dieses Centrum gereiht zeigen; so bekommt H, Fig. 22, das Ansehen von I. Wenn die kreisförmigen Ausschnitte sich nahe genug bei einander befinden, so bilden sie beim Drehen eine farbige verschlungene Kette.

Das Verfahren, um ein (in der schwarzen Scheibe ausgeschnittenes) Muster farbig zu zeigen, ist höchst einfach: man schraubt die farbige Scheibe (mit der gewünschten Anzahl von Farben) an, und hängt das schwarze Muster an den obern Theil der Spindel (Fig. 20 und 21); dann befestigt man die Schnur an dem Haken so, daß sie sich nicht herumdrehen kann und doch lose hängt, ohne daß sie oder das schwarze Muster die farbige Scheibe berührt. Hernach dreht man, und das Muster erscheint vollständig gefärbt.

Man kann auch mit diesem Instrument die Complementärfarbe aus der Originalfarbe entwickeln; so bringt Roth Bläulichgrün hervor, Blau bringt Orangegelb hervor. Um dieß zu bewirken, schraubt man eine halb rothe, halb weiße Scheibe, J, Fig. 23, auf, und mit ihr eine schwarze Scheibe, so daß sich das Schwarz über dem Roth befindet, wie die Abbil-

Digitized by Google

dung zeigt. Beim Drehen geht der äußere Ring von Schwarz in Bläulichgrün über. Ebenso wird man mit Gelb und Weiß ein dunkles Violett erhalten.

Interessante Versuche lassen sich mit den farbig erscheinenden Ausschnitten einer schwarzen Scheibe anstellen, wenn die ausgeschnittene Figur durch Schwarz unterbrochen ist. Hierzu schneidet man in der schwarzen Scheibe einfache Figuren aus, wie die Abbildungen Fig. 24 zeigen. Bringt man nun die schwarze Scheibe auf der kurzen Spindel über einer farbigen Scheibe an, so sieht man beim Umdrehen gewisse Farben durch die Ausschnitte; wenn man aber die Vorsprünge K, L, M einen Augenblick mit dem Finger oder einem leichten Stäbchen berührt, so ändern sich die Farben, was einen schönen Effect macht. Die Erklärung dieser Erscheinung ist, daß durch das Berühren der Vorsprünge die Drehung der schwarzen Scheibe momentan verzögert wird, und daher die Farben unter derselben sich ändern; durch das eingeschaltete Schwarz bleiben sie nun aber erhalten und werden belebt, statt verloren zu gehen und in einander zu fließen, wie es ohne das Schwarz der Fall ist.

XLIV.

Der Gasprüfer, ein Instrument zur Werthsbestimmung des Leuchtgases; von Prof. O. L. Erdmann in Leipzig.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1860, Bd. LXXX S. 241.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Bei Gelegenheit von Versuchen über Leuchtgasgewinnung, welche ich in großem Maaßstabe auszuführen Veranlassung hatte, habe ich mich überzeugen müssen, daß die gewöhnlich zur Werthsbestimmung des Leuchtgases angewendeten Mittel Vieles zu wünschen übrig lassen. Was zunächst die photometrischen Versuche anlangt, so ist bekannt, wie schwierig dieselben gut auszuführen sind, und an welchen Unsicherheiten in mehr als einer Beziehung ihre Ergebnisse leiden. Ein Umstand besonders macht es überaus schwierig, die Qualität eines Gases, nach photometrischen Bestimmungen, mit Sicherheit zu beurtheilen. Es ist dieß der sehr große und von den Gastechnikern kaum hinreichend gewürdigte Einfluß, welchen die Beschaffenheit der Brenner auf die Lichtentwicklung beim Brennen des Gases ausübt. Vergleicht man die Lichtstärken, welche zwei verschiedene Gase

Digitized by Google

entwickeln, indem sie aus gleichen Brennern brennen, so erhält man durchaus nicht immer das wahre Verhältniß ihrer Werthe. Ein Gas, welches vielleicht aus einem für ein anderes Gas gut geeigneten Brenner mit wenig leuchtender bläulicher Flamme brennt, kann bei Anwendung eines anderen für die Qualität des Gases richtig ausgewählten Brenners ein schönes weißes Licht geben. Jedes Gas fordert, um es kurz auszusprechen, seinen besondern, d. h. den seiner Eigenthümlichkeit angepaßten Brenner, der durch Versuche ermittelt werden muß. Somit können photometrische Bestimmungen nur insofern zur Vergleichung verschiedener Gase dienen, als für dieselben zugleich durch Versuche die ihnen entsprechenden Brenner ermittelt worden sind. Derartige Ermittlungen sind zeitraubend und schwierig. Die Gastechnik braucht aber ein einfaches, schnell und leicht ausführbares Verfahren zur Ermittlung der verhältnißmäßigen Werthe verschiedener Gase, der Producte aus verschiedenen Materialien u. s. w. Als ein solches benutzt man häufig die Bestimmung des specifischen Gewichts der Gase. Dieses Mittel ist sehr unzuverlässig. Enthielte das Leuchtgas nur Kohlenwasserstoffe im Gemenge mit Wasserstoff, so würde das specifische Gewicht unter gewissen Voraussetzungen wohl annähernd die Werthe verschiedener Gase angeben. Aber das Leuchtgas enthält, abgesehen von Kohlensäure, auch Kohlenoxyd und Stickgas, die nahe gleiches specifisches Gewicht haben wie das ölbildende Gas. Besonders da wo Thonretorten und kräftig wirkende Exhaustoren bei der Gasbereitung angewendet werden, möchte es bedenklich seyn, aus dem specifischen Gewicht der Gase Schlüsse auf den Leuchtwerth derselben zu ziehen. Unter diesen Umständen darf ich hoffen, daß das einfache Instrument zur Prüfung des Leuchtgases, welches ich im Folgenden als „Gasprüfer" beschreiben will, sich der Gastechnik wie den Gasconsumenten nützlich bewähren werde. Der Gasprüfer mißt die Leuchtkraft nicht direct, er gibt aber die Fähigkeit eines Leuchtgases an, beim Brennen aus der dafür geeignetsten Brennereinrichtung Licht zu entwickeln. Ich glaube, daß der verhältnißmäßige Werth eines Leuchtgases nach keiner der bekannten Methoden so genau und so schnell ermittelt werden kann als mittelst des Gasprüfers. Ist auch die Methode nicht fehlerfrei und mancher Verbesserungen fähig, so dürfte sie doch für die Praxis hinreichende Genauigkeit gewähren. Sie wird besonders, wie ich glaube, in Verbindung mit photometrischen Messungen dem Gastechniker bei der Wahl der Brenner als guter Führer dienen können.

Die Einrichtung des Gasprüfers gründet sich auf die bekannte Thatsache, daß die Flamme des Leuchtgases durch Beimischung von atmosphärischer Luft zum Gase an Leuchtkraft verliert und endlich bei einer ge-

Digitized by Google

wissen Luftbeimischung mit nicht leuchtender blauer Flamme brennt. Die Luftmenge, durch welche die Leuchtkraft einer Gasflamme vernichtet wird, ist bei Weitem nicht genügend, um das Gas vollständig zu verbrennen, vielmehr tritt der Sauerstoff zunächst und vorzugsweise an den freien in der Flamme schwebenden und die Leuchtkraft derselben bedingenden Kohlenstoff. Erst bei einer Beimischung von 4—6 Volumen Luft und darüber zum Leuchtgase beginnt das Gemenge explosiv zu werden.[22] Beobachtet man eine Bunsen'sche Gaslampe, welche so eingerichtet ist, daß man den Luftzutritt zum Gase allmählich vermehren kann, so sieht man bei Beobachtung der Flamme, welche man zu diesem Zwecke unter einem Glascylinder brennen läßt, den leuchtenden Theil derselben immer kleiner werden; er bildet zuletzt nur eine weißliche Spitze über dem inneren blauen Kegel, bis auch diese endlich verschwindet. Der Zeitpunkt des Verschwindens dieser letzten Spur von Leuchtkraft der Flamme ist ziemlich scharf begrenzt. Es ließ sich erwarten, daß einem Leuchtgase in dem Maaße mehr Luft beigemischt werden müsse, um seine Leuchtkraft zu vernichten, als das Gas mehr Kohlenstoff in der Form von schweren Kohlenwasserstoffen enthält.

Ich habe durch Versuche gefunden, daß dieß bis zu einem gewissen Grade und unter den gewöhnlichen Umständen wirklich der Fall ist. Da nun aber die schweren Kohlenwasserstoffe wesentlich den Werth des Leuchtgases bedingen, so gibt die Menge atmosphärischer Luft, welche einem Leuchtgase beigemischt werden muß, um dessen Leuchtkraft zu vernichten, ein Maaß für den Werth, welchen das Gas als Leuchtmaterial besitzt.

Nach dieser Darlegung des benutzten Principes lasse ich die Beschreibung des Instrumentes selbst folgen:

Der in Fig. 17 in perspectivischer Ansicht, Fig. 18 im Durchschnitt dargestellte Gasprüfer hat in der Hauptsache die Einrichtung einer Bunsen'schen Lampe, deren 18 Millimeter weites, 195 Millimeter langes Rohr a, unterhalb der Stelle, wo die Luft sich mit dem Gase mischen soll, zu einem 96 Millimeter weiten, 11 Millimeter hohen Hohlcylinder b,b sich erweitert.

Um die Luft eintreten zu lassen, ist in der Wand dieses Hohlcylinders ein nahe um den halben Umfang laufender 1 Millimeter weiter Schlitz c angebracht. Ueber den weiten Cylinder ist ein Ring d aufgeschliffen, welcher, wie der Cylinder, von einem nahe $^3/_4$ Millimeter weiten, ebenfalls um den halben Kreisumfang laufenden, überall gleich weiten Spalte durchbrochen ist. So kann mittelst des durch den Handgriff e drehbaren

---

[22] Vergl. die von W. Weber und mir angestellten Versuche: polytechn. Journal Bd. CX S. 436.

Digitized by Google

Ringes der Schlitz im Cylinder geschlossen oder beliebig weit geöffnet und der Luft Zutritt gegeben werden. Auf der oberen Fläche des weiten Cylinders ist eine um den halben Umfang laufende Kreistheilung angebracht. Der drehbare Ring aber ist mit einer Marke versehen, welche auf 0 eingestellt wird, wie Fig. 17 zeigt. Dreht man dann den Ring, so daß die Marke sich an der Theilung hinbewegt, so öffnet sich der Schlitz und man kann an der Scala die Grade ablesen, um welche die Oeffnung erfolgt ist. Der Größe dieser Oeffnung aber entspricht die Menge der in die Flamme strömenden Luft. Ueber dem Brennerrohr ist ein 80 Millimeter weiter und 20 Centimeter hoher Cylinder von geschwärztem Messingblech mittelst einer Stellschraube befestigt. In die vordere Seite desselben ist eine 30 Millimeter breite Glasplatte eingesetzt zur Beobachtung der Flamme. In 10 Centimeter Höhe ist vorn in der Glasplatte eine Linie, und derselben genau gegenüber in der inneren Wand des Cylinders eine zweite Linie eingerissen, um die Höhe der Flamme genau reguliren zu können. f und g stellen das Rohr, durch welches das Gas in das Brennerrohr einströmt, von der Seite und von oben gesehen in natürlicher Größe dar.

Die angegebenen Dimensionen, namentlich die Weite des Brenners, des Cylinders u. s. w. haben sich bei vielfachen Versuchen und Abänderungen als die zweckmäßigsten ergeben. Ein engeres Brennerrohr gewährt der Luft nicht hinreichenden Zutritt bei kohlenstoffreichen Gasen; ein engerer Cylinder erzeugt zu viel Zug und dieser vermehrt sich bei fortgesetztem Gebrauche des Apparates, indem sich der Cylinder erwärmt, wodurch die zuströmende Luftmenge vergrößert wird. Der Cylinder hat nur den Zweck, die Flamme ruhig brennen zu lassen. Um die Flamme ganz ruhig zu machen und damit die sichere Einstellung zu erleichtern, ist unterhalb des Cylinders ein Trichter von nicht zu eng gewebter Drahtgaze so angebracht, daß die Luft nur durch die Maschen desselben zur Flamme gelangen kann Ist die Drahtgaze zu dicht gewebt, so wird die Flamme zitternd. Der Trichter greift mit seinem oberen Rande etwas über den unteren Rand des Cylinders. Er ist unten mittelst eines Ringes auf dem Brennerrohre verschiebbar, so daß man ihn, um zur Flamme zu gelangen, etwa einen Zoll weit niederschieben kann. Fig. 19 zeigt diesen Trichter und seine Befestigung. Die Maschen des Gewebes sind absichtlich zu groß dargestellt, um die Zeichnung deutlicher erscheinen zu lassen.

Der Gebrauch des Apparates geschieht nun in folgender Weise:

Nachdem man die Marke des Ringes auf 0 der Scala gestellt hat, wird der Apparat an einem möglichst dunklen Orte durch einen Gummi-

Digitized by Google

schlauch mit der Gasröhre verbunden, worauf man das zu prüfende Gas in den Apparat einströmen läßt, anzündet, und die Flamme mittelst des Hahnes so regulirt, daß ihre Spitze genau die in 10 Centimet. Höhe angebrachte Linie trifft. Hierbei stellt man, um Fehler der Parallaxe zu vermeiden, das Auge so, daß die Linie im Glase genau die gegenüber auf der Innenseite des Cylinders angebrachte Linie deckt. Bei ruhiger Luft und Abhalten des Athems von der Flamme, welches durch den Trichter sehr erleichtert wird, ist das Einstellen ohne Schwierigkeit zu bewirken. Nachdem die Einstellung erfolgt ist, dreht man den Ring mittelst des Handgriffes sehr langsam von Rechts nach Vorn und Links. Indem man hierdurch den Spalt öffnet, drängt die einströmende Luft in den ersten Augenblicken die Flamme hoch empor. Da hierdurch das Auge geblendet und für die späteren Beobachtungen unempfindlicher wird, so ist es am besten, während dem das Auge zur Seite zu richten. Bald sieht man wie bei weiter fortgesetzter langsamer Drehung, wobei man immer kleine Pausen macht, die Flamme ihre Leuchtkraft verliert. Nur über dem inneren blauen Kegel zeigt sich noch eine leuchtende Spitze. Auf diese richtet man jetzt seine Aufmerksamkeit. Bei einer gewissen Oeffnung des Spaltes verschwindet die letzte Spur derselben. Der helle Contour der inneren Flamme, welcher nach Oben in die leuchtende Spitze übergieng, rundet sich jetzt ab, und die Flamme erscheint scharf begrenzt. Dreht man von diesem Punkte aus wieder rückwärts, so zeigt sich bald wieder am oberen Theile des blauen Kegels ein weißlicher Schein oder ein leuchtendes Spitzchen. Der durch einige Versuche leicht zu findende Punkt, von welchem aus die geringste Drehung rückwärts einen weißen Schein über dem blauen Kegel hervorbringt, muß festgehalten werden. Nachdem man ihn erreicht hat, zündet man an der Flamme ein dünnes Wachsstöckchen an und liest die Zahl der Grade ab, um welche man den Spalt hat öffnen müssen, um die Leuchtkraft der Flamme zu zerstören. Der Gebrauch des Apparates ist bei einiger Aufmerksamkeit leicht einzuüben und die Messungen geben bei mehrmaliger Wiederholung immer sehr nahe übereinstimmende Resultate. Eingeübt freilich muß das Verfahren werden, und es ist nöthig das Auge an die Beobachtung der kleinen Lichtverschiedenheiten zu gewöhnen, um welche es sich handelt. Im Beobachten geübte Personen erhalten schon nach wenigen Versuchen übereinstimmende Zahlen. Ich will noch einige Details, welche bei der Gasprüfung zu berücksichtigen sind, angeben.

Zunächst muß man den Ring sehr langsam drehen und, nachdem das erste Aufflammen vorüber ist, nach jedem Fortrücken um ungefähr 1^0 einige Augenblicke innehalten, damit das Gasgemisch, welches sich durch

Digitized by Google

das Eintreten der Luft im Rohre gebildet hat, Zeit erhält zur Flamme zu gelangen. Eine Flamme, welche sofort nach vergrößerter Oeffnung des Spaltes noch eine weißliche Spitze zeigt, kann dieselbe natürlich erst verlieren, nachdem das Gas, welches sich noch im Brennerrohre befindet, nach Oben ausgeströmt und verbrannt ist. Ist man durch langsames Vorrücken zu dem Punkte oder über denselben hinausgekommen, wo die leuchtende Spitze verschwunden ist und der Contour der inneren Flamme scharf begrenzt erscheint, so versucht man sehr langsam zurückzugehen, um genau den Punkt zu ermitteln, bei welchem so eben die erste Spur eines hellen Scheines über dem inneren Flammenkegel erscheint. Man sucht diesem Punkte so nahe als möglich zu kommen, ohne ihn jedoch zu erreichen. Ich pflege, nachdem die erste Ablesung erfolgt ist, die ich als eine vorläufige betrachte, den Ring zurückzudrehen, bis die Marke auf 0 steht, und dann zunächst die Höhe der Flamme zu controliren. Dieß fordert längere Zeit, denn bei der Enge der Oeffnung, aus welcher das Gas in den Brenner einströmt, vergehen mehrere Minuten, bis die Flamme ihre ursprüngliche Höhe wieder erlangen kann. Ist die Einstellung der Höhe richtig befunden oder berichtigt worden, so drehe ich den Ring rasch so weit, daß die Marke auf die bei der ersten Beobachtung gefundene Zahl zu stehen kommt. Jetzt lasse ich einige Zeit vergehen, und sehe, ob die Flamme keine leuchtende Spitze mehr zeigt. Ist dieß nicht der Fall, so gehe ich sehr langsam zurück, um mich zu überzeugen, daß die erste Ablesung kein zu hohes Resultat gegeben hat. Die Resultate der zweiten Beobachtung und ihre Wiederholungen pflegen genauer zu seyn als die der ersten. Jedenfalls wiederholt man die Beobachtungen bis sie mindestens auf einen Grad genau übereinstimmen. Hierbei ist man vor Selbsttäuschungen dadurch geschützt, daß man die Scala während der Einstellung nicht sehen kann, und die Zahl, auf welche man eingestellt hat, immer erst nach dem Anzünden des Wachsstockes oder Zündhölzchens abgelesen wird. Sehr wesentlich ist, daß die Luft des Raumes, in welchem man die Gasprüfung vornimmt, staubfrei sey. Staubtheilchen, welche in die nicht leuchtende Flamme gelangen, erzeugen darin leuchtende Fünkchen und Flämmchen, welche die Wahrnehmung des Punktes, bei dem die leuchtende Spitze über dem blauen Flammenkegel verschwindet, erschweren und die Messung ungenau machen. Schwebt Ruß in der Luft, indem z. B. eine Gasflamme mit Rauch gebrannt hat, so erscheint der blaue Kegel mit einer rothgelben Hülle umgeben, welche die genaue Einstellung unmöglich macht.

Die Grade der Scala des Gasprüfers drücken keine absoluten Werthe aus, ihre Größe ist willkürlich bestimmt und sie geben nur Verhältniß-

Digitized by Google

zahlen. Ein Gas ist um so mehr fähig Licht zu entwickeln, je weiter der Spalt geöffnet werden muß, um das Leuchtvermögen der Flamme zu vernichten. In einer ausführlicheren Beschreibung des Gasprüfers, welche im dritten Bande der Abhandlungen der naturwissenschaftlich-technischen Commission bei der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften in München erscheinen wird, habe ich die Versuche beschrieben, aus welchen sich ergibt, daß die zur Zerstörung des Leuchtvermögens eines Leuchtgases erforderliche Luftmenge diesem Leuchtvermögen sehr nahe proportional ist. Einige dabei erhaltene Resultate will ich im Folgenden kurz anführen.

Das Leuchtgas der Stadt Leipzig forderte zur Zeit der Versuche, welche ich zur Begründung des Gasprüfers ausführte, 35—38° Spaltöffnung des Apparates. Ich drücke diese Beschaffenheit aus, indem ich das Gas als 35 bis 38grädig oder als Gas von 35° oder 38° bezeichne. Mit Leuchtgas, dessen Grädigkeit jeden Tag bestimmt und nach seinem Gehalte in Rechnung gebracht wurde, mischte ich reines ölbildendes Gas. Es ergab sich aus zahlreichen Versuchen, daß die Beimischung von je 5 Proc. ölbildendem Gas zum Leuchtgase dessen Grädigkeit um 5,5° erhöht. Die Uebereinstimmung der gefundenen Zahlen und der nach diesem Wirkungswerthe berechneten ersieht man aus folgender Zusammenstellung:[23]

							Gef. Mittel.	Berechnet.
95	Leuchtgas	von 35°	mit	5	ölbildendem	Gas	38,5°	38,7°
90	„	„ 35°	„	10	„	„	42,7°	42,5°
87,5	„	„ 36°	„	12,5	„	„	45,2°	45,3°
85	„	„ 35°	„	15	„	„	46,5°	46,2°
80	„	„ 35°	„	20	„	„	50,3°	50,0°

In einer zweiten Versuchsreihe wurde die Leuchtkraft des Gases durch Zusatz von Wasserstoffgas vermindert, um zu sehen ob auch bei geringhaltigeren Gasen die beobachtete Proportionalität noch stattfinde.

						Gef. Mittel.	Berechnet.
90	Leuchtgas	von 38°	mit	10	Wasserstoffgas	34,1°	34,2°
80	„	„ 36°	„	20	„	29,2°	28,8°
70	„	„ 36°	„	30	„	26,5°	25,2°
60	„	„ 36°	„	40	„	24°	21,6°

Die beiden ersten Versuche zeigen die gleiche Proportionalität, welche sich in der ersten Versuchsreihe herausgestellt hat. Die beiden letzten Mischungen sind nicht mehr als Leuchtgase zu betrachten. Man sieht aus den dabei erhaltenen Zahlen, was sich auch bei anderen Mischungen er-

[23] Die Decimalen ergeben sich aus der Berechnung der Mittel, die Messung ist nur bis auf 1° genau auszuführen.

Digitized by Google

geben hat, daß die Messungen unterhalb 28° nicht mehr mit gleicher Schärfe ausführbar sind, wie die der reicheren Gase, und zwar immer um so weniger je minder leuchtend die Flammen sind.

Bei Versuchen mit Leuchtgas, welchem durch ein Gemisch von rauchender und wasserfreier Schwefelsäure die leuchtenden Bestandtheile mehr oder weniger vollständig entzogen waren (decarburirtes Gas), wurden ähnliche Resultate erhalten. Gas, welchem die schweren Kohlenwasserstoffe vollständig entzogen waren, zeigte am Prüfer ungefähr 20 — 21°.

80 dieses decarburirten Gases von circa 21° mit 20 ölbildendem Gas gab 39°, berechnet 38,8°.

70 desselben mit 30 ölbildendem Gas gab 48°, berechnet 47,7° u. s. w.

Mischungen von ölbildendem Gas mit Wasserstoffgas gaben keine große Schärfe, z. B.:

						Gefunden.	Berechnet.
80	Wasserstoffgas	mit	20	ölbildendem	Gas	24°	22°
75	„	„	25	„	„	28,5°	27,5°
70	„	„	30	„	„	36,4°	33° u. s. w.

Im Allgemeinen zeigt sich, daß diese Gemenge im Verhältniß zu viel Sauerstoff zur Verbrennung von Wasserstoff verbrauchten, wodurch die Proportionalität gestört wird.

Von besonderem Interesse sind die Versuche, welche ich mit Sumpfgas angestellt habe. Decarburirtes Gas, ein wenig leuchtendes Gemenge von Sumpfgas mit Wasserstoffgas u. s. w. braucht mehr Luft zur völligen Zerstörung seiner Leuchtkraft als ein Gemenge von ölbildendem Gas mit Wasserstoffgas von gleicher Leuchtkraft. Ein solches Gas zeigte z. B. 22°. Dieß würde einer Mischung von Wasserstoff mit 18 Proc. ölbildendem Gas entsprechen, aber sein Leuchtvermögen ergab sich bei photometrischer Prüfung viel geringer als das der letzteren Mischung.

Reines Sumpfgas, durch Erhitzen von essigsaurem Natron mit Kalk erhalten, brennt im Gasprüfer mit einer Flamme die nicht scharf begrenzt ist, und an welcher nach dem Aufdrehen des Spaltes das Verschwinden des letzten Scheines über dem kaum erkennbaren inneren Kegel nur schwierig zu beobachten ist. Das gefundene Mittel vieler Beobachtungen ergab 26°. Dieß würde einer Mengung von circa 20 Proc. ölbildendem Gas im Gemenge mit Wasserstoff entsprechen. Allein die Leuchtkraft eines Gemenges von 20 ölbildendem Gas mit 80 Wasserstoff ist meinen Versuchen zufolge mindestens 13 Mal größer als die des Sumpfgases, obwohl letzteres die procentische Zusammensetzung eines Gemenges aus gleichen Raumtheilen Wasserstoff und ölbildendem Gas besitzt.

Digitized by Google

Leuchtgas mit Sumpfgas gemengt gab Resultate, welche den aus der Zusammensetzung zu berechnenden entsprechen, z. B.:

	Gefunden.	Berechnet.
90 Leuchtgas von 35° mit 10 Sumpfgas	34,1	34
80 „ „ 39° „ 20 „	38	37

Aus diesen Versuchen ergibt sich die Unmöglichkeit die Leuchtwerthe verschiedener Gase, welche der Gasprüfer angibt, in Procenten an ölbildendem Gas auszudrücken, denn 100 Sumpfgas würden dem Prüfer zufolge entsprechen 22 ölbildendem Gas, demnach 30 Proc. desselben in einem Leuchtgase als 6,5 Procent ölbildendes Gas berechnet werden, während ihre Leuchtkraft nur = 0,5 ölbildendem Gas ist.

Der Gasprüfer kann hiernach nur dazu dienen, die relativen Werthe verschiedener Leuchtgase zu bestimmen. Auch hierbei veranlaßt das Sumpfgas einen Fehler, derselbe kann aber jedenfalls, wie sich leicht darthun läßt, nur sehr gering seyn.

Vergleicht man die nach zuverlässigen Methoden ausgeführten Analysen von Leuchtgasen aus Steinkohle, so findet man, daß die Gehalte derselben an Sumpfgas zwischen 35 Procent und 45 Procent schwanken. Im Mittel aus Frankland's[24] zahlreichen Analysen von Leuchtgasen aus den verschiedensten englischen Steinkohlen[25] (abgesehen von den Wassergasen), ferner aus Landolt's Analysen des Heidelberger Gases[26], so wie aus Wunder's Analysen des Chemnitzer Gases, im Mittel demnach aus Analysen, welche Gase der verschiedensten Qualität von den vorzüglichsten bis zu sehr geringhaltigen umfassen, so ergibt sich ein durchschnittlicher Gehalt von 40 Procent Sumpfgas im Steinkohlengase.[27] Nimmt man nun einen Gehalt von 40 Proc. als den normalen an, so kann der Fehler in der Werthsbestimmung eines Leuchtgases, der durch einen größeren oder geringeren Gehalt desselben an Sumpfgas herbeigeführt wird, nicht bedeutend seyn. Enthielte z. B. ein Gas 50 Proc. Sumpfgas, also 10 Proc. mehr als angenommen wird, so würde dieß etwas über 2° zu viel am

---

24 Polytechn. Journal Bd. CXXV S. 260 und 345.

25 Gas aus Boghead-Kohle ausgenommen, das für sich nicht wohl anwendbar ist.

26 Ueber die chemischen Vorgänge in der Flamme des Leuchtgases, Habilitationsschrift ꝛc. Breslau 1856.

27 Die Analysen von Berver (L'éclairage au gaz à l'eau à Narbonne etc. Liège 1859) geben zwar Gehalte von 54—57 Procent Sumpfgas an, selbst bei Wassergasen, es läßt sich aber kaum bezweifeln, daß diese hohen Gehalte in den angewendeten Methoden der Analyse, namentlich in der Art, wie das Kohlenoxydgas durch ammoniakalische Lösung von Kupferchlorür bestimmt wurde, ihren Grund haben. Ebenso habe ich geglaubt von den älteren nach unvollkommenen Methoden ausgeführten Analysen Henry's absehen zu müssen.

Digitized by Google

Gasprüfer geben und umgekehrt. Das von Frankland analysirte Gas aus Peltonkohle, z. B. mit dem niedrigen Gehalt von 32,9 Proc. Sumpfgas, würde um etwas über 1° zu gering am Gasprüfer erscheinen. Nur an schweren Kohlenwasserstoffen sehr reiche, bei niederer Temperatur dargestellte Gase werden einen den angenommenen Durchschnitt übersteigenden Gehalt an Sumpfgas enthalten können, und in diesem Falle um etwas zu hochgrädig am Gasprüfer erscheinen. Die geringhaltigen, bei sehr hoher Temperatur erzeugten, an Wasserstoff reichen Gase dagegen, insofern sie unter 40 Proc. Sumpfgas enthalten, würden etwas zu geringen Gehalt am Prüfer zeigen, wenn nicht dieser Fehler durch den oben angegebenen Umstand aufgehoben und wahrscheinlich überwogen würde, daß wasserstoffreiche Flammen etwas mehr Luft fordern als ihren Gehalten an Kohlenwasserstoffen entspricht.

Für Wassergase und Holzgas, welche weniger Sumpfgas als die gewöhnlichen Steinkohlengase enthalten, wird die Scala des Gasprüfers etwas modificirt oder es werden die Angaben desselben zufolge des Durchschnitts der Analysen beider Arten von Gas reducirt werden müssen, weil sie am Gasprüfer im Vergleich mit gewöhnlichem Kohlengas um einige Grade zu geringhaltig erscheinen würden.

Bei Versuchen mit Kohlenoxyd und Stickgas, um keines der mitwirkenden Elemente außer Acht zu lassen, habe ich gefunden, daß beide auf die Resultate ohne Einfluß sind. Die Flamme eines Gemenges aus 70 Vol. Stickgas mit 30 Vol. ölbildendem Gas ist sehr scharf begrenzt und zu genauer Einstellung der Höhe besonders geeignet. Beim Oeffnen des Schlitzes bildet sie einen schönen inneren Kegel, dessen leuchtende Spitze genau bei 25° Spaltöffnung verschwindet. Ich empfehle diese Mischung zur Bestimmung eines festen Punktes der Scala und zur Prüfung eines Gasprüfers auf die Uebereinstimmung mit meinem Originale.

Aus einer Reihe von Versuchen, welche in meiner größeren Abhandlung über den Gasprüfer mitgetheilt werden sollen, hat sich ergeben, daß die Höhe der Flamme ein hinreichend genaues Maaß des Consums für das zu prüfende Gas ist, mindestens bei Leuchtgasen, deren Grädigkeit zwischen 30 und 50° liegt. Die Differenzen, welche durch die verschiedene Ausflußgeschwindigkeit verschieden schwerer Gase bedingt sind, werden, wie es scheint, bei den gewählten Dimensionen des Apparates durch anderweite Umstände vollständig compensirt, wie schon die oben mitgetheilten Zahlen beweisen. Bei Gasen von ungewöhnlicher Zusammensetzung wird die Anwendung einer kleinen Gasuhr, um das Consum des Gases zu bestimmen, von Nutzen seyn können.

Digitized by Google

In meiner größeren Abhandlung werde ich einiges über das Verhältniß der Angaben des Gasprüfers zu photometrischen Bestimmungen mittheilen. Ich habe diesen Gegenstand nicht so weit erledigen können als ich wünschte, indem hierbei in Bezug auf Wahl und Abänderung der Brennervorrichtungen die wissenschaftliche Untersuchung mit der Mechanik Hand in Hand gehen muß. Einige Versuchsreihen haben aber genügend nachgewiesen, daß die Angaben des Gasprüfers den Lichtstärken, welche das geprüfte Gas bei richtiger Wahl des Brenners entwickelt, vollkommen entsprechend sind. So ergab ein Gas aus Zwickauer Kohle in der ersten, zweiten und dritten Stunde die Lichtstärken:

18,3 : 16,9 : 12.

Ein Prüfer (mit engerem Spalt als der jetzt gewählte) gab das Verhältniß dieser Gase zu einander:

62 : 56,3 : 40.

Die nach der ersten Stunde für die beiden letzten aus der Lichtstärke berechneten würden seyn:

62 : 57 : 40,6.

Endlich will ich als Beispiele einiger Gasprüfungen folgende mittheilen:

Dresden, am 14. März 1860, gemeinschaftlich mit Herrn Prof. Stein zum Theil von diesem selbst, im Laboratorio der königl. polytechnischen Schule bestimmt:

$33{,}3^0$, 34^0, 34^0, $34^0 = 34^0$.

Riesa, Gas des Bahnhofes:

43^0, $42{,}5^0$, $42{,}5^0$, $42^0 = 42{,}5^0$.

Chemnitz, den 16. März, mit Hrn. Dr. Wunder im Laboratorio der königl. Gewerbeschule bestimmt:

32^0, 32^0, 32^0, $31^2/_3{}^0 = 32^0$.

(Das Gas wurde vergleichweise auch photometrisch geprüft. Es ergab, aus einem Argandbrenner mit 32 Löchern brennend, bei $6^1/_4$ Kubikfuß sächs. (= 5 Kubikf. engl.) stündlichem Consum, mit der 44 Millim. hohen Flamme einer englischen Normalkerze verglichen $16^1/_2$ Lichtstärken.)

Leipzig, Mittel der Beobachtungen vom 8. Februar bis 9. März 35^0.
Mittel der Beobachtungen vom 17. März bis 18. April 37^0.
Den 23. April 35^0, 35^0, 35^0.
„ 27. „ 35^0, 35^0, 35^0.

Bei Anfertigung mehrerer Exemplare des Gasprüfers hat sich ergeben, daß es unmöglich ist den Spalten zweier Instrumente ganz gleiche Weite zu geben. Ich habe deßhalb von Angabe eines Maaßes der Weite des Spaltes absehen müssen. Um die Scalen verschiedener Apparate über-

Digitized by Google

einstimmend herzustellen, muß entweder mittelst eines Gasgemisches, welches eine recht genaue Beobachtung zuläßt, wie ich ein solches oben angegeben, ein Punkt der Scala fixirt und von diesem aus die Theilung bewirkt oder es muß jedes Exemplar mit einem Normalinstrumente unter Anwendung des gleichen Leuchtgases verglichen und dadurch ein fester Punkt für die Scala gewonnen werden. So sind die mit meinem Originale übereinstimmenden Instrumente hergestellt, welche die HHrn. Hugershoff, Mechanicus in Leipzig, und Blochmann in Dresden liefern.

XLV.

Augenblickliche Photographie; die Pistolen-Camera, und eine neue Art von Fassung für positive Glasbilder.

Aus dem photographischen Archiv, 1860 S. 130.

Was in der Geometrie der Punkt für die Größe, das ist in der Photographie die Augenblicklichkeit für die Zeit. Zeit ist Dauer mit Anfang und Ende, aber Augenblicklichkeit ist Anfang und Ende ohne Dauer.

Alle Operationen in der Chemie, Optik und Mechanik erfordern Zeit; streng genommen kann daher eine augenblickliche Photographie mit physischen Mitteln nicht hergestellt werden, indem das Licht, welches in einer Secunde 98000 Meilen zurücklegt, rasch wie der Gedanke die entferntesten Gegenstände eben so rasch trifft, wie die nächsten.

Der Ausdruck „photographische Augenblicklichkeit" ist so ausdehnbar und unbestimmt, wie die Worte „kurz" und „lang;" der Eine hält eine Belichtungszeit von einer Secunde für Augenblicklichkeit; der Andere, so rasch wie der Deckel vom Objectiv entfernt und wieder aufgesetzt werden kann; noch Andere dehnen die Augenblicklichkeit auf drei bis zehn Secunden aus.

Wir nehmen den Ausdruck wörtlich, und halten, so rasch wie man mit den Augen blicken, also sie öffnen und wieder schließen kann, für Augenblicklichkeit. Es ist durch Gelehrte constatirt, daß das auf die Netzhaut des Auges fallende Bild eines Gegenstandes nicht in weniger als einer zehntel Secunde wieder entfernt werden kann. Ein Bild also, welches in einer zehntel Secunde oder weniger erzeugt wird, kann unserer

Digitized by Google

Ansicht gemäß erst auf den Namen eines „augenblicklichen Bildes" Anspruch machen.

Mit unseren jetzigen Apparaten ist es nicht möglich, eine derartige rasche Wirkung hervorzubringen; die chemischen Präparate können nicht so empfindlich hergestellt werden, oder man müßte in absoluter Finsterniß präpariren und hervorrufen; — es ist daher nöthig einen Apparat zu construiren, der eine möglichst große Lichtstärke besitzt.

Die Pistolen-Camera ist ein derartig combinirtes Instrument, mit dem man augenblickliche Bilder in dem oben definirten Sinne aufnehmen kann; dieselbe ist außerdem sehr klein und leicht, und die damit aufgenommenen Bilder besitzen eine Schärfe und Feinheit, die durch nichts erreicht wird.

Das ganze Instrument ist aus Messing hergestellt; es nimmt wenig Raum ein, da es nur drei Zoll lang und $1\frac{1}{2}$ Zoll breit ist; es kann während des Belichtens wie eine Taschenpistole in der Hand gehalten und losgedrückt werden.

Die Camera besteht aus drei Theilen:

1) dem Vorsatz;
2) dem Objectiv, und
3) der Cassette.

Der Vorsatz ist mit einem sehr sinnreichen Mechanismus versehen, um das Objectiv durch Abdrücken eines Stiftes augenblicklich zu öffnen und zu schließen. Dieß geschieht in der That so rasch, daß man währenddem nur bei höchst aufmerksamer Beobachtung auf dem matten Glase ein Bild erkennen kann.

Die Linse selbst hat einen Durchmesser von zwölf Linien und ist in der Art eines Doppelobjectivs mit höchst kurzer Brennweite construirt; mitten zwischen beiden Gläsern ist eine Blendeneinrichtung. Die gewöhnlich angewendete Blende hat eine Oeffnung von $^3/_8$, für Porträts von $^5/_8$ Zoll. Der chemische und optische Focus des Objectivs stimmen überein.

Um ein Porträt aufzunehmen, schließt man den Apparat in eine Messinghülse mit Stativ, welches auf einen Tisch oder ein gewöhnliches Stativ befestigt werden kann.

Will man im Freien arbeiten, so bedient man sich des sogenannten Manipulationsbeutels aus wasserdichtem Stoffe, welcher durch ein am unteren Ende mündendes Rohr nach Art der Luftkissen aufgeblasen wird und in dem man mit den Händen bequem manipuliren kann. Die ganze Bagage, Apparat sammt Laboratorium, Cuvetten und Bädern, wiegt nicht mehr wie sechs Pfund und kann bequem in der Hand getragen werden.

Digitized by Google

Um einen Begriff von der ausgezeichneten Schärfe zu geben, die sich mit der Pistolencamera erzielen läßt, erwähnen wir eines kleinen Negativs, welches die erste Seite der Times auf ein Plättchen von $^3/_8$ zu $^1/_2$ Zoll reducirt darstellt; unter einem stark vergrößernden Mikroskop betrachtet, ist die ganze Schrift mit jedem Buchstaben ganz scharf und rein zu erkennen. Hr. Skaife sandte uns noch einige andere Bildchen, alle von vorzüglicher Feinheit und Schärfe; besonders ein Porträt (Brustbild) zeichnet sich durch schöne Modellirung aus; ein anderes Bildchen stellt zwei Reiter aus Hidepark dar, aus der Hand und ohne Stativ aufgenommen; ein kleines, für einen Ring geeignetes Damenporträt ist Miß Morrit, das Original von „Minna" in Walter Scott's „Pirat."

Hr. Skaife faßt seine Bilder auf eine sehr sinnreiche Weise ein, in Form von Steinen, und macht uns hierüber folgende Mittheilung:

„Ich bemerke Ihnen, daß mein Verfahren bis jetzt noch nirgends veröffentlicht wurde, und überlasse es Ihrem Ermessen, ob Sie dasselbe in Ihrem Journal mittheilen wollen.

Es ist bekannt, daß der Canadabalsam von den Optikern bei achromatischen Linsen als Kitt angewandt wird; denselben Stoff benutze ich zu meinen „Chromo-Kryställen," nur ist hierbei eine etwas stärkere Hitze erforderlich.

Ich nehme ein Stück polirtes buntes (rothes oder blaues) Glas von derselben Größe wie das Bild, und erwärme es über einer Lampe auf einer Metallplatte; dann schneide ich mit einer reinen Messerspitze oder einem Glasstreifchen ein Stück Balsam — ohne Unreinigkeiten — ab und lege es auf das bunte Glas. Das Bild erwärme ich ebenfalls schwach und lege es mit der Collodiumseite auf die Balsamschicht; die letztere dehnt sich, wenn man eine genügende Menge genommen hat, durch die Hitze und das Gewicht der oberen Platte aus, und beginnt nach den Seiten zu Blasen zu werfen.

Sobald ein Streifen weißes Papier, den man zwischen das gefärbte Glas und die Metallplatte hält, durch die Hitze gebräunt wird, muß man es abnehmen und langsam erkalten lassen; sollte nach dem Abkühlen sich noch eine Blase zeigen, so muß man nochmals erwärmen, und mit einem kleinen Kork auf die betreffende Stelle drücken.

Wenn man die beiden Gläser, während sie noch warm sind, nicht mehr übereinander schieben kann, sind sie genügend verkittet, und können nun an den Ecken abgeschliffen und mattirt werden.

Beim Eintauchen in heißes Wasser, in Terpenthinöl oder Benzol trennen sich die Gläser wieder, ohne zu brechen."

Digitized by Google

Es sey noch erwähnt, daß man die kleinen Bilder der Pistolen-Camera mit Leichtigkeit bis zu hundertmal vergrößert copiren kann, also in der Größe von etwa acht zu zehn Zoll. P. Liesegang.

XLVI.

Einfache Methode, um positive Glasbilder auf Wachsleinen zu übertragen.

Aus dem photographischen Archiv, 1860 S. 135.

Man theilt uns folgende einfache Methode mit, positive Glasbilder auf Wachsleinen zu übertragen. Das Alkohol-Collodium eignet sich hierzu vorzüglich.

„Zur Hervorrufung des Bildes bediene man sich des schwefelsauren Eisenoxyduls mit ganz wenig Weinsteinsäure, Essigsäure und Alkohol.

Nachdem das Bild fixirt und gewaschen ist, gieße man darüber eine Mischung, bestehend aus Wasser, dem einige Tropfen Salzsäure, z. B. auf eine Unze (30 Gramme) zehn bis zwölf Tropfen, zugesetzt worden sind, lasse die Mischung so lange auf dem Bilde stehen, bis die Ränder anfangen lose zu werden und sich zu kräuseln, gieße ab und wasche mit gewöhnlichem Wasser. Während das Bild noch feucht ist, schneide man das Wachsleinen zu, kleiner als das Bild, putze es mit Watte, und lege dasselbe zum Uebertragen auf Saugpapier, die schwarze Seite nach oben; das Bild übergieße man nun mit starkem Brennspiritus, lasse denselben einige Secunden das ganze Bild bedecken, gieße gut ab und lege nun das letztere vorsichtig auf das Wachsleinen, indem man mit der Kante zuerst aufsetzt, und gleichmäßig, aber langsam niedersenkt. Die Anwendung der Salzsäure hat den Zweck, größere Durchsicht zu erlangen, und zu verhindern, daß beim späteren Abziehen des Wachsleinens Theile des Bildes auf dem Glase sitzen bleiben.

Das Leinen muß möglichst fein seyn; die Bilder bekommen einen schönen Glanz, ohne zu spiegeln, und die Schwärzen sind recht kräftig. Sollten sich Blasen zwischen dem Glase und der Leinwand gebildet haben, was nach dem Niederlassen des Glases gleich zu sehen ist und besonders sich zeigt, wenn man den Spiritus nicht hat sich über die ganze Bildfläche ausdehnen lassen, um die Collodiumhaut überall zu durchdringen, oder wenn das Glas nicht eben ist, so kann man durch leises Ueberfahren

Digitized by Google

der Leinwand mit der Fingerspitze dieselben fortdrücken, daß sie in dem Saugpapier, welches untergelegt worden, verschwinden.

Positivs mit Pyrogallussäure hervorgerufen, bedürfen auffallender Weise der Behandlung mit Salzsäure haltigem Wasser nicht.

P. Liesegang.

XLVII.

Photolithographie; von E. J. Asser in Amsterdam.

Aus dem photographischen Archiv, 1860 S. 33.

Man nimmt ungeleimtes Papier von mittlerer Dicke und möglichst feiner Textur und trägt darauf mit einem reinen Schwamm eine dünne Schicht in Wasser gelöster Stärke auf. Nachdem das Papier an eine Nadel aufgehängt getrocknet ist, läßt man es, die bestrichene Seite nach Oben, auf einer gesättigten Lösung von doppelt-chromsaurem Kali in destillirtem Wasser, von der es sofort durchdrungen wird, sehr kurze Zeit schwimmen. Es wird darauf zum Trocknen ins Dunkle gehängt und an die unterste Ecke zum leichteren Ablaufen der überflüssigen Lösung ein Stück Fließpapier befestigt.

Wenn das Papier vollkommen trocken ist, legt man es in einen Copirrahmen und zwar die mit Stärke präparirte Seite auf das Negativ, welches ziemlich kräftig und klar seyn muß.

Nach einer kürzeren oder längeren Belichtung entsteht ein klares braunes Bild auf orangegelbem Grunde. Ist es genügend hervorgekommen, so legt man das Papier, die Bildseite nach oben, in eine Wasserschale unter vorsichtiger Vermeidung von zwischen Papier und Wasser etwa entstehenden Blasen.

Hierauf läßt man es (im Dunkeln) so lange schwimmen, bis alles nicht belichtete doppelt-chromsaure Kali in dem Wasser gelöst ist und das Bild ganz klar, hellbraun erscheint; man nimmt es dann vom Wasser ab und trocknet es, zuerst zwischen Fließpapier, dann an der Luft. Nach dem Trocknen wird das Bild auf eine reine stark erhitzte Marmorplatte gelegt, indem man Acht gibt, daß es sich nicht durch zu große Hitze bräunt. Durch das Erwärmen bekommt das Chromsalz die Eigenschaft, die Druckschwärze sehr leicht anzunehmen.

Man befeuchtet nun ein Stück ungeleimtes Papier, kleiner wie das Bild, breitet es auf einem Spiegelglas faltenlos aus, und entfernt das überschüssige Wasser vermittelst Saugpapiers.

Digitized by Google

Dann läßt man das Bild mit der Rückseite einige Augenblicke auf reinem Wasser schwimmen, bis man glaubt, daß das Wasser das Papier durchdrungen und die Stärkeschicht befeuchtet hat. Man nimmt dann das Bild vom Wasser und legt es auf das feuchte Papier, welches auf der Glastafel liegt, bedeckt es mit einem trockenen Stück geleimten Papiers und reibt dieses hierüber in allen Richtungen mit einem feinen Tuche, damit die Feuchtigkeit das Bild vollkommen durchzieht und es auf dem Glase anhaftet; dann wird das Blatt weggenommen, um das Bild offen zu legen.

Vorher bringt man auf einen Stein, wie ihn die Lithographen anwenden, Druckerschwärze, lithographische Tinte, die mit wenig Oelfirniß gemischt ist. Mit dieser Schwärze überzieht man mittelst eines Stücks Flanell eine mit sehr feinem Tuch bezogene Rolle höchst gleichmäßig und rollt sie leicht, ohne zu drücken, über das Bild, welches sich bald schwarz zeichnet und immer kräftiger wird, je mehr man Tinte aufträgt, während die Weißen vollkommeu rein bleiben. Man geht nun zum Uebertragen des Bildes auf den Stein über (in autographischer Manier). Man darf das Auftragen nicht zu weit treiben.

Während das Papier noch feucht ist (damit die Stärke an den Stein anhaften kann), legt man es auf einen lithographischen Stein und zieht es mit diesem durch die Presse. Klebt das Papier darauf zu fest an, um es so abnehmen zu können, so geschieht dieß leicht beim Anfeuchten. Das Bild ist darauf klar und rein auf dem Steine sichtbar und kann in der jedem Lithographen bekannten Weise zum Abdrucken benutzt werden.

Zum besseren Verständniß folgen hier einige Bemerkungen, worauf sich das Verfahren stützt.

Das ungeleimte Papier ist seiner Porosität wegen vom Wasser leicht durchdringbar; Theile eines solchen Papiers, wo sich durch Licht afficirtes doppelt-chromsaures Kali befindet, werden nicht feucht.

Vom Licht modificirtes doppelt-chromsaures Kali, welches stark erhitzt ist, nimmt leicht damit in Berührung gebrachte Druckerschwärze an.

Ungeleimtes Papier, auf dem sich ein mit doppelt-chromsaurem Kali gebildeter Abdruck befindet, welches erhitzt und dann benetzt wird, nimmt die Schwärzung ebenso wie ein lithographischer Stein an, indem die nicht belichteten modificirten Stellen keine Farbe annehmen, während die belichteten Partien sie halten. Bedeckt man das Papier auf der Bildseite mit Stärke, so hat man mehr Festigkeit.

Digitized by Google

XLVIII.

Ueber die Anwendbarkeit des Zinkoxydes zum Feinschliff und Poliren des Glases; von Professor Dr. J. J. Pohl in Wien.

Zum Feinschliff und Poliren des Glases, vorzugsweise des zu optischen Zwecken bestimmten, wird gegenwärtig nebst Zinnoxyd (Zinnasche) in überwiegender Menge Eisenoxyd (Colcothar, Engelroth, Caput mortuum) benutzt. Da es für Gläser zu optischen Instrumenten vom größten Belange ist, selben den höchsten Grad von Politur zu geben, so sucht man hierzu ein möglichst feinkörniges Eisenoxyd darzustellen. Vogel gelang es [28] durch vorsichtiges Erhitzen des oxalsauren Eisenoxyduls ein Eisenoxyd zu erhalten, das nach Steinheil's Urtheil sowie jenem von G. Merz und Söhnen das gewöhnliche als Polirmittel gebrauchte Oxyd bei Weitem übertrifft. Allein abgesehen davon, daß Vogel's Präparat nicht allgemein im Handel vorkommt, bietet es, wie jedes Eisenoxyd, einen großen vom Glasschleifer wohl gekannten Uebelstand dar. Es macht nämlich alle damit polirten Gläser düster und bräunlichgelb aussehen. Diese Erscheinung rührt davon her, daß sich die feinsten Theilchen des Eisenoxydes in die Poren des Glases einreiben. Je weniger sorgfältig somit ein Glas auspolirt ist, desto düsterer zeigt sich dessen Farbe und man kann in scheinbar rein polirten Gläsern unter dem Mikroskope zahlreiche Theilchen von Eisenoxyd wahrnehmen. Wie sehr unter solchen Umständen bei Vereinigung mehrerer Gläser zu einem optischen Instrumente die Lichtstärke und Klarheit der Bilder leiden könne, bedarf keines weiteren Beweises. Weit besseren Glanz erzielt man mit Zinnoxyd als Polirmittel, das aber theurer als das gewöhnliche Eisenoxyd zu stehen kommt und auch weniger kräftig wirkt.

Seit dem Jahre 1854 ließ ich mehrfach den Versuch anstellen, statt der genannten Polirmittel, Zinkoxyd, wie es als Zinkweiß im Handel vorkommt, anzuwenden. Der Erfolg entsprach der gehegten Erwartung. Es wurden die Sorten: feinstes Zinkweiß I, fein Hamburger Zinkweiß und Zinkgrau benutzt, welche die Fabrik zu Peterswalde in Schlesien in den Handel bringt. Hievon eignet sich das Zinkgrau zum Feinschliff, das Hamburger Weiß als für gewöhnliche Zwecke genügendes Polirmittel, und

---

[28] Polytechn. Journal Bd. CXXXII S. 275 und Bd. CXXXIV S. 270.

Digitized by Google

das feinſte Zinkweiß endlich als zur ſogenannten Hochpolitur, zumeiſt der optiſchen Gläſer, vortrefflich. Das Zinkweiß polirt nicht nur raſch, ſondern mit der feinſten Sorte erhält das Glas auch den höchſten rein weißen Glanz (Feuer), wie man ſich leicht durch vergleichweiſes Auspoliren mit Zinnoxyd überzeugen kann. Unter dem Mikroſkope erſcheinen bei Anwendung des Zinkweißes viel weniger Theilchen davon ins Glas eingerieben, als bei Benutzung von Eiſenoxyd oder Zinnoxyd. Zur Hochpolitur für die koſtbarſten optiſchen Inſtrumente dürfte ſich jedoch vorzugsweiſe das in Frankreich unter dem Namen „Blanc de neige“ bekannte Zinkweiß eignen [29], welches viel feiner und weißer als die beſte Sorte der Peterswalder Farbe iſt.

XLIX.

Ueber das Verfahren zum Verſilbern des Spiegelglaſes von Broſſette und Comp.; Bericht von Levol.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1860, S. 257.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die HHrn. Broſſette und Comp. in Paris (rue de Charonne, No. 100) verſilbern Spiegelglas nach einem Verfahren, welches ſie ſich ſchon im J. 1855, ſowohl in Frankreich als im Auslande, patentiren ließen. [30]

Bis auf die neueſte Zeit hat man zum Spiegelbelegen das Zinnamalgam ausſchließlich benutzt, ungeachtet der nachtheiligen Folgen, welche durch die Anwendung des Queckſilbers in Bezug auf die Geſundheit entſtehen müſſen.

Liebig lenkte meines Wiſſens zuerſt im J. 1836 die Aufmerkſamkeit auf die Verſilberung des Glaſes, welche er durch Anwendung von ſalpeterſaurem Silberoxyd-Ammoniak mit Zuſatz von Aldehyd erzielte; ſpäter kamen andere Methoden in Vorſchlag, wobei zur Reduction des Silberſalzes ein Zuſatz von weſentlichen Oelen oder von Harzlöſungen an-

---

[29] Ausgezeichnet ſchön liefert dieſes Zinkweiß die Société anonyme du blanc de zinc in Paris (rue basse du Rempark No. 30), das Kilogr. zu 1 Fr. 20 Cent.

[30] Es iſt das Verfahren von Petitjean, welches im Jahrgang 1856 des polytechniſchen Journals, Bd. CXLI S. 438, mitgetheilt wurde.

Digitized by Google

gewendet wird. Aber alle diese Verfahrungsarten ließen viel zu wünschen übrig, denn es kam darnach die Versilberung des Glases zu hoch zu stehen und sie konnte überdieß nicht mit Sicherheit bewerkstelligt werden.[31]

Das Verfahren von Brossette und Comp. wird folgendermaßen ausgeführt:

Die Oberfläche der zu versilbernden Glastafel wird zuerst mit in Wasser zertheiltem Spanischweiß gereinigt; hernach reibt man sie mit Zinnasche, welcher salpetersaures Silberoxyd-Ammoniak zugesetzt wurde, also dasselbe Salz, welches zur Versilberung bei den nachfolgenden Operationen dient.

Bevor man zur Versilberung schreitet, wird das Spiegelglas, auf Bocke gelegt, mittelst einer mit destillirtem Wasser getränkten Kautschukwalze gewaschen. Dann legt man es ganz horizontal auf eine gußeiserne Tafel, die mit Wachstuch überzogen ist und den oberen Theil eines länglichviereckigen Kastens bildet, welcher mit Wasser gefüllt ist, dessen Temperatur man mittelst Dampf, der in hindurchgehenden Metallröhren circulirt, bis ungefähr 60° C. erhöht. Auf die so angeordnete Glastafel gießt man eine Schicht Silberlösung, bestehend aus 500 Grammen destillirtem Wasser, 100 Grm. salpetersaurem Silber und 60 Grm. Aetzammoniak von 0,87 bis 0,88 spec. Gewicht, welche nach dem Filtriren tropfenweise mit $7^1/_2$ Grm. Weinsteinsäure, in 30 Grm. destillirten Wassers aufgelöst, versetzt worden ist. Diese Flüssigkeit (Lösung Nr. 1) wird durch bloße Capillarität auf der Oberfläche des Glases zurückgehalten; man läßt sie auf derselben 15 Minuten, indem man dafür sorgt, daß alle zu versilbernden Theile gut benetzt werden; nach Verlauf dieser Zeit wird der Spiegel geneigt, um die Flüssigkeit, in welcher eine große Menge nicht haftend gebliebenen Silbers schwimmt, in Rinnen ablaufen zu lassen, welche an den Rändern der gußeisernen Tafel angebracht sind; man wascht hernach die Glastafel, und nachdem man sie wieder in die frühere Lage gebracht hat, schreitet man zum Aufgießen einer zweiten Schicht Versilberungsflüssigkeit (Lösung Nr. 2), welche sich von der ersten nur dadurch unterscheidet, daß sie die doppelte Menge Weinsteinsäure enthält; diese muß man 25 Minuten auf der Glastafel verweilen lassen, wornach der Spiegel mit destillirtem Wasser

---

[31] Ein brauchbares Verfahren zum Versilbern des Glases wurde zuerst von Prof. v. Liebig im April 1856 veröffentlicht (polytechn. Journal Bd. CXI. S. 199), bevor die Methode von Petitjean bekannt geworden war. Seitdem hat Liebig ein neues, noch nicht veröffentlichtes Verfahren zur Glasversilberung entdeckt, welches wesentliche Vorzüge vor dem Petitjean'schen besitzt, auch bereits in die industrielle Praxis übergegangen ist, worüber wir auf den nachfolgenden Aufsatz verweisen. A. d. Red.

Digitized by Google

(welches der Heizkasten der Belegtafel liefert) gewaschen und dann in einer sehr schiefen Lage getrocknet wird; man überzieht ihn endlich mit einem Firniß von Leinöl und Mennig, welcher rasch trocknet. Die erste Versilberungsflüssigkeit welche aufgetragen wurde, hat schon eine vollkommen spiegelnde Fläche erzeugt, welche aber, obgleich sie stark anhaftet, nicht fest genug wäre, um ohne Gefahr den schützenden Menniganstrich darauf anbringen zu können; wenn man einen solchen Spiegel zwischen das Auge und das Licht hält, zeigt sich auch wirklich seine Belegung an zahlreichen Stellen nicht zusammenhängend, ein Fehler, welcher durch die zweite Silberablagerung verschwindet. Nach meinen Versuchen enthält die erste abgelagerte Silberschicht beiläufig 12 Gramme dieses Metalls per Quadratmeter, und die beiden Schichten zusammen repräsentiren 29 Gramme Silber.[32] Es wäre vielleicht vortheilhaft, die silberhaltigen Flüssigkeiten länger als 15 und 25 Minuten mit dem Glase in Berührung zu lassen, da die Erfahrung gezeigt hat, daß sie eine Stunde nach dem Abgießen noch versilbern, und erst nach einigen Stunden aufhören Silber abzusetzen, obgleich sie auch dann noch Silber aufgelöst enthalten; so fand ich bei einem Versuche, daß eine mit 5 Grm. salpetersaurem Silber bereitete Flüssigkeit (Lösung Nr. 1), welche eine schöne Versilberung hervorgebracht hatte, nach mehreren Tagen und folglich lange nachdem sie das Glas nicht mehr zu versilbern vermochte, 1,45 Grm. Silber aufgelöst enthielt, also über die Hälfte des Silbers, welches in den angewandten 5 Grm. salpetersauren Salzes enthalten war.

Das Verfahren von Brossette und Comp. gibt sowohl auf ebenem als sphärischem Spiegelglase genügende Resultate und die Gestehungskosten überschreiten diejenigen der gewöhnlichen Belegung nicht; die Silberschicht kann natürlich durch den Einfluß von Licht und Feuchtigkeit nicht benachtheiligt werden; wohl aber veranlassen Schwefelwasserstoff enthaltende Dämpfe, besonders unter dem Einfluß der Feuchtigkeit, nach einiger Zeit eine Veränderung der Silberschicht, wogegen sie durch den Mennigüberzug nicht hinreichend geschützt wird.

---

[32] Während nach Levol's Ermittelungen bei dem beschriebenen Verfahren die Silbermenge zur Versilberung von 1 Quadratmeter Glas 29 Gramme beträgt, kostet nach Liebig's neuem Verfahren die Versilberung, Verkupferung und das Firnissen von 1 Quadratmeter Judenmaaßspiegels 57¼ kr.; da nun der Franken 4½ Gramme Feinsilber enthält und 28 kr. kostet, so machen alle Kosten (Silber, Kupfer, Arbeit ꝛc.) zusammen den Werth von etwa 9 Grammen Silber aus; dieß ist zu Gunsten des Liebig'schen Verfahrens ein ganz außerordentlicher Unterschied. A. d. Red.

Digitized by Google

Beschreibung der Abbildungen.

Fig. 6 ist der Längendurchschnitt des gußeisernen Tisches, auf welchen man die zu versilbernden Glastafeln legt; Fig. 7 ist der Querschnitt dieses Tisches.

Fig. 8 ist der Grundriß der zum Waschen der Spiegel dienenden Kautschukwalze, und des mit destillirtem Wasser gefüllten Troges, in welchen man sie taucht; Fig. 9 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die kleine Achse der Walze und des Troges.

A hohler gußeiserner Belegtisch, welcher auf einem Gestell angebracht und mit Wasser gefüllt ist.

B Schraube, womit man das Niveau des Belegtisches regulirt.

C Rinnen, welche den Belegtisch umgeben und die silberhaltige Flüssigkeit aufnehmen, nachdem dieselbe ihre Wirkung auf das Glas hervorgebracht hat.

D schlangenförmige Röhren, worin ein Dampfstrom circulirt, um das im hohlen Tische A enthaltene Wasser zu erwärmen. Der Dampf tritt durch die Röhren E ein, und das destillirte Wasser tritt durch die Röhre F aus.

G ist ein Rohr zum Entleeren des im Tische A enthaltenen Wassers.

H Walze, welche zum Waschen der Spiegel dient. Sie besteht aus einem Dorn von Holz, umgeben von Kautschukröhren, welche in ihrer Längenrichtung neben einander gelegt sind; um diese Kautschukröhren zusammenzuhalten, überzieht man sie mit einem dicken Kautschukblatt, welches an jedem Ende festgebunden wird.

L.

Ueber die Silberspiegelfabrication.

Wenn man die bejammernswürdigen Gestalten der zahlreichen Arbeiter und ihrer Familien in Fürth und der Umgegend von Nürnberg gesehen hat, die ihre Gesundheit durch das gewöhnliche Belegverfahren der Spiegelgläser mit Quecksilber eingebüßt haben und die einem frühen Tode oder hülflosen Alter entgegensiechen, so wird man von Mitleiden ergriffen; einsichtsvolle Aerzte dieser Gegend haben seit vielen Jahren sich bemüht, den schädlichen Folgen der Quecksilberbelegung auf die Arbeiter-Bevölkerung zu begegnen, aber die Schwierigkeit der nachhaltigen Durchführung sanitäts-

Digitized by Google

polizeilicher Vorschriften machte bis jetzt ihre Anstrengungen erfolglos; in gleicher Weise hat Dr. Beeg in Fürth, bekannt durch seine ausgezeichneten Verdienste um die Industrie dieser Stadt, seit langem schon seine Aufmerksamkeit der Silberspiegelfabrication nach Prof. von Liebig's Methode zugewendet und ihr Eingang zu verschaffen gesucht, und es ist die Hoffnung, welche Liebig hegte, den Quecksilberbeleg mit allen Uebeln, die sich daran knüpfen, durch den Silberbeleg zu verdrängen, ein mächtiger Antrieb für ihn geworden, sein vor 7 Jahren bekannt gemachtes Verfahren durch mehrjährig fortgesetzte Versuche zu vervollkommnen, so daß es für die Fabrication der gemeinsten Soldaten- und Kinderspielzeug-Spiegel ebenso geeignet wie für die kostbarsten optischen und Luxusspiegel ist; denn darauf kam es für diesen Industriezweig in der erwähnten Gegend vorzugsweise an, in welcher Millionen kleiner Spiegel jährlich für alle Länder der Erde fabricirt werden.

Die Spiegelfabrication in Fürth ist in den Händen von Unternehmern, von denen keiner eine eigentliche Spiegelfabrik, wie man sie sich gewöhnlich vorstellt, besitzt, sie besteht aus einer Anzahl von einander ganz getrennter Geschäfte; der Unternehmer kauft die zugeschnittenen rohen Gläser von bayerischen, böhmischen oder sächsischen Glashütten, und ebenso das Schleifen und Poliren dieser Gläser von zahlreichen Schleifmühlen der Umgegend, er kauft das Belegen der Gläser von Arbeitern, die in eignen Wohnungen mit Frau und Kindern sich damit beschäftigen, und bezahlt deren Arbeit, zu welcher er das Quecksilber und die Zinnfolie liefert, stückweise; Verhältnisse dieser Art, wie sie sich anderwärts wohl schwerlich finden, ließen voraussetzen, daß die Erfindung des Silberbeleges gerade an diesen Orten das lebhafteste Interesse erwecken und eine rasche und ausgebreitete Anwendung finden würde; man konnte annehmen, daß schon die Rücksichten der Humanität die zahlreichen Spiegelhändler in Fürth und Nürnberg veranlassen würden den Silberspiegeln, die bei gleichem Preise den Quecksilberspiegel so sehr an Schönheit übertreffen, den Vorzug zu geben, und von der Rührigkeit und Thätigkeit derselben ließ sich erwarten, daß der Fürther Spiegelhandel, der an sich schon eine große Ausdehnung hat, einen noch größern Aufschwung durch die Silberspiegel gewinnen und andern Spiegeln auf ausländischen Märkten eine gefährliche Concurrenz bereiten würde.

Von diesen Betrachtungen ausgehend entschloß sich Hr. C. Crämer in Doos im Verein mit Dr. Schindling, einem tüchtigen Chemiker und Assistent von Liebig, dessen Absichten zu verwirklichen; in voller Berücksichtigung der bestehenden Verhältnisse errichteten sie eine Fabrik, in welcher Silberspiegel nicht für eigene, sondern für Rechnung der Unternehmer fa-

Digitized by Google

bricirt werden sollten, eine Beleganstalt, welche jeden Händler in den Stand setzen sollte anstatt der Queckſilberspiegel Silberspiegel zu demſelben Preiſe auf den Markt zu bringen und ſich daran zu betheiligen.

Bis jetzt hat aber der Spiegelhandel von der Exiſtenz der Silberbeleganſtalt keine Notiz genommen; ſchon die Neuheit einer ſolchen Sache ſcheint dem Händler eine Gefahr einzuſchließen der er ſich nicht gerne ausſetzt, und es reicht für ihn hin, daß keine Nachfrage nach Silberſpiegeln beſteht und das Publicum mit den Queckſilberſpiegeln zufrieden iſt, um ſein Intereſſe völlig auszuſchließen. Eine kurze Andeutung des Fabricationsverfahrens dürfte hier, um eine Vorſtellung von dem Preiſe der Silberſpiegel zu gewinnen, von Intereſſe ſeyn. Die verſchiedenen Methoden Glas mit einer ſpiegelnden Silberſchicht zu überziehen, laſſen ſich bekanntlich auf die von Liebig entdeckte eigenthümliche Reduction der Silberſalze aus einer ammoniakaliſchen Löſung durch Aldehyd zurückführen; ſpäter hat man gefunden daß der Aldehyd in ſeiner reducirenden Eigenſchaft durch eine Menge anderer Subſtanzen: Zucker, Weinſäure, Schleimſäure, Zuckerſäure ꝛc. erſetzt werden kann.

Die erſte praktiſche Anwendung dieſer Eigenſchaft zur Fabrication von Spiegeln iſt von Drayton in London gemacht worden, der ſich zur Präcipitation des Silbers auf das Glas einer Miſchung von ätheriſchen Oelen bediente; es kamen damals Spiegel, die nach ſeiner Methode verſilbert waren, im Handel vor, allein ſie verſchwanden ſehr bald wieder, indem ſie nach wenigen Monaten fleckig wurden; zwiſchen der dünnen Silberſchicht und dem Glaſe blieben nämlich Spuren von den Oelen zurück, die ſich nicht auswaſchen ließen, und von ihrer allmählichen Veränderung durch Licht und Luft rührte die Zerſtörung der ſpiegelnden Silberfläche her.

Dieſer erſte Verſuch zur Darſtellung von Silberſpiegeln begründete ein allen ſpäteren Verſuchen ſchädliches Vorurtheil gegen dieſe Spiegel überhaupt, welches jetzt noch beſteht.

Entſchieden beſſern Erfolg hatten die ſpäter nach dem Verfahren von Petitjean in Paris, Brüſſel, Genf und Erlangen fabricirten Silberſpiegel; das Glas wird nach demſelben mit einer Löſung von weinſaurem Silberoxyd-Ammoniak verſilbert, welches auf die Glasfläche gegoſſen beim Erwärmen auf 50—60° C., metalliſches Silber auf das Glas abſetzt. Das Verſilbern geſchieht auf maſſiven eiſernen Belegtiſchen, mit doppeltem Boden und erhabenem Rande, welche durch Waſſerdämpfe erwärmt werden. Das Glas liegt auf einem über den Belegtiſch gebreiteten Stücke Zeug, welches für die Verſilberungsflüſſigkeit undurchdringlich iſt. Die Silberſchicht iſt ziemlich dick und der Unterſchied des Preiſes zu Gunſten der Silberſpiegel, verglichen mit dem der Queckſilberſpiegel, gering; die Ver-

Digitized by Google

silberungsflüssigkeit von Petitjean zersetzt sich nach wenigen Tagen und kann nicht im Vorrath angefertigt werden; in den warmen Sommertagen geschieht diese Zersetzung rascher als an kalten und ist darum im Sommer ein die Fabrication störender Uebelstand; es bleibt in der Flüssigkeit nach dem Versilbern des Glases eine gewisse Menge Silber zurück, welches in einer besondern Operation wiedergewonnen werden muß, und wenn der Rest derselben nicht vollkommen durch Waschen entfernt wird, so entstehen nach einiger Zeit auf dem Spiegel weiße kleine Punkte, die sich concentrisch vergrößern, so daß zuletzt die ganze Fläche mit weißen Flecken sich bedeckt: Fehler dieser Art kommen übrigens in der neuern Zeit an den Spiegeln von Petitjean weit seltener vor als wie früher.

Die auf den Spiegeln von Petitjean häufig, aber nur bei schwacher Beleuchtung, wahrnehmbaren dunklen oder flammigen Zeichnungen rühren von einer ungleichförmigen Ablagerung des Silbers auf das Glas beim Aufgießen der Versilberungsflüssigkeit her; da wo die Flüssigkeit auch nur einen Moment stehen bleibt, bilden sich, wie bei dem Eintauchen der photographischen Platten in die Silberlösung, sichtbare Ränder in dem Silberabsatz, und wenn zuletzt die Versilberungsflüssigkeit irgend ein festes Körperchen aufgeschlämmt enthält, welches sich auf die Glasfläche während der Versilberung absetzt, so entsteht rings um dasselbe ein kleiner Hof, der sich nicht mit Silber ausfüllt; in eben dieser Weise bringen feine Staubtheilchen, die dem Glase anhängen, feine Löcher in der Versilberung hervor; alle diese kleinen kaum vermeidlichen Mängel werden auf den Spiegeln von Petitjean durch einen dicken Ueberzug von mit Mennig angeriebenem Oelfirniß zugedeckt, durch welchen das Silber ebenfalls vor dem Einfluß schädlicher Gase geschützt wird.

Das Versilberungsverfahren von Prof. v. Liebig ist eine Verbesserung seines früher bekannt gemachten Verfahrens, die wesentlich darin liegt, daß sich die Versilberungsflüssigkeit ohne Veränderung aufbewahren und in Vorrath anfertigen läßt; das Versilbern des Glases geschieht bei gewöhnlicher Temperatur und geht sehr allmählich von Statten, so daß die Operation für jedes Glas 2 bis $2^1/_2$ Stunden dauert; das Silber bildet unter diesen Umständen eine zusammenhängende Haut, was für die Schönheit wesentlich ist; es besteht in dieser Beziehung zwischen den Spiegeln von Petitjean und Liebig ein merklicher Unterschied; hält man ein nach Liebig versilbertes Glas gegen die Sonne, so erscheint die Sonnenscheibe mit scharfem Rande und rein blauer Farbe, durch die Silberspiegel von Petitjean sieht man sie roth oder gelb, wie durch ein mit Ruß geschwärztes Glas, und hiernach zu schließen besteht die Silberschicht auf den letztern nicht aus einer Haut, sondern aus einem unendlich feinen Pulver, dessen Theile

Digitized by Google

sehr nahe aneinander liegen; für den Glanz des Spiegels, welcher von der mehr oder weniger vollkommenen Reflexion des Lichtes abhängt, ist der Zusammenhang der reflectirenden Silberfläche wesentlich. Ganz augenfällig zeigt sich dieß, wenn ein Quecksilber- und ein Liebig'scher Silberspiegel an einer Wand hängen, die kein directes Licht durch ein Fenster empfängt; der Silberspiegel erscheint neben dem andern leuchtend, wie wenn derselbe von einer besondern Lichtquelle Licht reflectirte.

Die Silberschicht auf den nach beiden Methoden dargestellten Spiegeln haftet sehr fest; sie ist auf den Liebig'schen Spiegeln so dünn und fest, daß sie sich mit dem Glase, wenn die Temperatur wechselt, ausdehnt und zusammenzieht; selbst wenn der Spiegel zum schwachen Glühen in einem Ofen erhitzt wird, zeigt sich keine Trennung des Glases von dem Metall, und es hat der Sonnenschein, der die Quecksilberspiegel zerstört, indem das Zinnamalgam krystallinisch wird, nicht den geringsten Einfluß auf seine Beschaffenheit.

Das nach Liebig versilberte Glas wird auf galvanoplastischem Wege mit einer Schicht von metallischem Kupfer bedeckt, welche hart genug ist um dem Abreiben mit dem Fingernagel zu widerstehen, und zuletzt wird der Spiegel noch mit einem Firniß überzogen, welcher das Kupfer vor der Oxydation schützt, die durch das Betasten mit schweißigen Händen an den Berührungsstellen sich einstellt und das Verderben des Spiegels nach sich ziehen würde; nach fünf Stunden ist der Spiegel zum Versenden fertig und ein dünner Papierstreifen zwischen 2 Gläser gelegt, schützt sie vollkommen vor einer Beschädigung durch Reibung während des Transports. Eine Schicht Silber von $^1/_{16000}$ Millim. Dicke reicht hin zur Herstellung eines Spiegels, welcher das Licht vollkommen reflectirt; eine größere Dicke macht den Spiegel weit theurer, ohne seinen Werth für den Gebrauch zu erhöhen; was hinter der reflectirenden Fläche liegt, kann irgend ein anderer Körper zum Schutze der dünnen Silberhaut seyn, am besten eignet sich dazu ein galvanischer Kupferniederschlag, welcher die Wirkung schädlicher Gase, z. B. des Schwefelwasserstoffgases in Wohnräumen ausschließt.

Ein Kistchen mit 60 Stück Judenmaaß Gläsern wird in der Fabrik in Doos, versilbert, verkupfert und mit Firniß überzogen, fertig abgeliefert zu 3 fl. 15 kr., das Stück mithin zu $3^1/_4$ kr.; jedes Stück hat eine Oberfläche von 567 Quadratcentimetern, die 60 Stück mithin eine Fläche von 3,4 Quadratmetern (54 hessische oder 37 bayerische Quadratfuß), wonach also 1 Quadratmeter Glas (15 hessische oder beinahe 11 bayerische Quadratfuß) mit Silber, Kupfer und Firniß zu überziehen $57^1/_3$ kr. kostet; dieß ist, wenn Bruch und Ausschuß in Anschlag gebracht wird, der Kostenpreis derselben Sorte Quecksilberspiegel; in gleicher Weise stellte die Fabrik in Doos den

Digitized by Google

Belegpreis ihrer größern Spiegel von 2, 4, 8, 16 und mehr Quadratfuß Fläche nicht höher als den Kostenpreis der entsprechenden Queckfilberspiegel.

Die Stellung, welche die Spiegelhändler einnehmen, war nicht die einzige Schwierigkeit, welche der Beleganstalt entgegenstanden, sie hatte es noch mit directern zu thun, die darin lagen, daß sie nicht ihr eigenes Glas belegte sondern im Anfange nur solches, was ihr ausnahmsweise von den Spiegelhändlern zum Belegen zugesendet worden war; es waren dieß nicht nur Gläser von der verschiedensten Qualität, sondern, wie sich jetzt mit aller Wahrscheinlichkeit voraussagen läßt, absichtlich ausgewählte Gläser, die in der Politur, auf dem Lager oder durch die Verpackung verdorben waren und die auch mit Queckfilber belegt, fehlerhafte Spiegel gegeben haben würden, und es mußte die Bekanntschaft mit diesem fehlerhaften Glas durch eine harte Schule erst erworben werden.

Die Darstellung eines fehlerfreien Spiegels setzt nämlich zunächst ein fehlerloses Glas voraus und dieß ist viel seltner zu finden, als man vielleicht glaubt, und die Versilberung des Glases ist ein Mittel um Fehler für das Auge erkennbar zu machen, die sich sonst aller Wahrnehmung entziehen. Ein feuchter Papierstreifen, welcher zwischen 2 Spiegelgläsern eine zeitlang liegt, macht daß diese Gläser fehlerhafte Spiegel geben; die Stellen, wo das Papier das Glas berührte, erscheinen nach dem Versilbern scharf abgegrenzt, in einer Figur von mattem Glanze, und wenn Glasplatten durch einen Flanellstreifen getrennt in einer Kiste nur einige Tage lang platt aufeinander liegen, so drückt sich der Flanellstreifen in das Glas scheinbar ab in der Art, daß ein entsprechender Streifen in dem Spiegel nach der Versilberung zum Vorschein kommt; durch das Wasser oder die schweflige Säure, womit das Wollenzeug gebleicht worden war, wird offenbar das Glas angegriffen und die Oberfläche verändert. Es ist den Käufern von Queckfilberspiegeln wohl bekannt, daß ein schöner Spiegel, den man tadellos und fehlerfrei von der Fabrik oder dem Spiegelhändler bezieht, sich sehr häufig nach Wochen oder Monaten verändert; es entstehen auf der Spiegelfläche grau geränderte Stellen oder weiße langgezogene Flecken, wie wenn das Zinn von dem Queckfilber abgeflossen wäre und dieses sich oxydirt hätte; andere werden matt und bekommen helle und dunkle Streifen und erscheinen in gewissen Richtungen gegen das Licht gehalten dunkel und hell marmorirt; es gibt kaum einen Queckfilberspiegel der nicht mit einem solchen Fehler behaftet ist. Diese Fehler rühren vom Glase und in der Regel von einer mangelhaften oder beschädigten Politur an diesen Stellen her.

Bei der Fabrication der Queckfilberspiegel wird die Glasfläche mit einem amalgamirten Zinnblatt bedeckt, welches an den vollkommen polirten

Digitized by Google

Stellen sich fest an das Glas anlegt und seinen Glanz dauernd behält; an den Stellen unvollkommener oder verletzter Politur haftet das Zinnamalgam nicht, und diese nehmen nach einiger Zeit die Beschaffenheit und Farbe an, welche die Rückseite, d. h. die Queckſilberseite des Spiegels besitzt. Wenn auf der Glasfläche sich kleine Löcher befinden, welche durch aufgeschliffene Luftbläschen entstehen, so sammelt sich in jedem ein Queckſilbertröpfchen an, welches macht daß sich rund herum nach einiger Zeit die Zinnfläche hebt.

Bei den frisch fabricirten Spiegeln deckt das amalgamirte Zinnblatt alle diese Fehler zu, sie kommen aber nach und nach unabwendbar zum Vorschein. Der Fabrikant von Queckſilberspiegeln hat in dieser Beziehung zum Schaden des Käufers einen Vortheil, den der Fabrikant von Silberspiegeln völlig entbehrt, denn bei diesen kommen sogleich alle Fehler, die im Glase und in der Fabrication liegen, zum Vorschein, und wenn der Silberspiegel fertig ist, so verändert er sich nicht mehr; an Spiegeln, die seit 3 Jahren im Gebrauche sind, hat man nicht die allermindeste Veränderung wahrgenommen, so wie es sich denn nicht begreifen läßt, in welcher Weise sie sich unter den gewöhnlichen Verhältnissen weiter verändern könnten.

Die HHrn. Crämer und Comp. in Doos haben sich neuerdings entschlossen ihre Silberspiegel auf eigene Rechnung in den Handel zu bringen. Voraussichtlich ist die Verbreitung derselben nur eine Frage der Zeit, und man kann mit aller Sicherheit voraussagen, daß in einer Reihe von Jahren, wenn das Publicum diese schönen Producte kennen gelernt hat, niemand mehr einen Queckſilberspiegel kaufen wird; die Silberspiegel reflectiren nach v. Steinheil's Bestimmungen etwa 20 Procent mehr Licht als die Queckſilberspiegel. Die Queckſilberspiegel geben den Bildern einen bleichen, kalten, die Silberspiegel einen warmen Ton und sind deßwegen bei den Münchener Künstlern in besonderer Gunst.

Wäre die Silberspiegelfabrication von jeher im Gebrauche und das Belegen mit Queckſilber eine neue Erfindung, was die Silberbelegung in diesem Augenblicke ist, so würde man die letztere als ein sehr mittelmäßiges Surrogat für die erstere ansehen und kein Mensch würde auf den Gedanken kommen in seinem Schlaf- und Wohnzimmer eine dauernd verdunstende Queckſilberfläche aufzuhängen, welche die Luft, die er athmet, vergiftet; es ist zwar richtig, daß man bis jetzt ihren schädlichen Einfluß nicht wahrgenommen hat, allein dieß ist kein Grund zu glauben, daß er in der Wirklichkeit nicht besteht; in diesen Dingen genügt es häufig die Aufmerksamkeit darauf zu lenken um die Schädlichkeit zu erkennen, ganz

Digitized by Google

so wie dieß bei den grünen arsenikhaltigen Tapeten der Fall gewesen ist, welche als directe Ursache von Krankheiten und dauernden Leiden erst neulich, nach so vielen Jahren ihres Gebrauches, durch die in Augsburg angestellten trefflichen Untersuchungen nachgewiesen worden sind.

LI.

Chemische Beiträge zur Geschichte der chronischen Arsenvergiftungen in Folge der Bewohnung von Localen, die mit arsenhaltigen Farben ausgekleidet sind; von Dr. Chr. Fabian, Assistent am chemischen Laboratorium der kgl. polytechnischen Schule in Augsburg.

Auszug einer der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften in München eingereichten Abhandlung.

Die nachfolgenden Untersuchungen, von denen ich behaupten zu dürfen glaube, daß sie mit großer Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit ausgeführt worden sind, tragen vielleicht dazu bei, die so vielfach erörterte Frage: „Sind die grünen, arsenhaltigen Farben, sofern sie zur Auskleidung von Wohn- oder Schlafzimmern dienen, der Gesundheit schädlich oder nicht?“ ihrer Entscheidung nahe zu führen.

I. Hr. N. N., Vorstand eines industriellen Etablissements hierselbst, bot dem ihn schon seit längerer Zeit behandelnden hiesigen praktischen Arzte und Oberarzt der Intern-Abtheilung des Krankenhauses, Hrn Dr. F. Müller, endlich solche eigenthümliche Krankheitssymptome dar, daß dieser schließlich auf die Vermuthung geführt wurde, es trage vielleicht die grüne Tapete des Schlafzimmers in Folge eines etwaigen Arsengehaltes die Schuld. Diese Vermuthung gab Veranlassung, daß mir ein Stück derselben mit dem Ersuchen zugestellt wurde, sie auf Arsen zu prüfen. Die Tapete mit vorherrschendem Grün zeigte sich nur wenig satinirt, weßhalb durch schwaches Reiben die aufgetragene Farbe leicht abgelöst werden konnte. Wie das lebhafte Grün schon erwarten ließ, war es leicht, mit Hülfe des Löthrohrs und des Marsh'schen Apparats bedeutende Mengen von Arsen, und mit Blutlaugensalz in der von Eisen befreiten Lösung Kupfer nachzuweisen. Dieses Resultat trug dazu bei, Hrn. Dr. Müller in seiner Ansicht, daß die besprochene Tapete die Schuld der Krankheit trage, zu bestärken, und bestimmte ihn auch, den

Digitized by Google

Harn des Patienten auf etwaigen Arsengehalt durch mich untersuchen zu lassen. Ich gestehe nun offen, daß, als mir die Aufforderung zuging, diese Untersuchung vorzunehmen, ich mich der festen Ansicht hingab, dieselbe werde ein negatives Resultat ergeben, in welchem Sinne ich mich auch wiederholt aussprach. Um indessen sowohl dem Wunsche des Arztes als auch des mir befreundeten Patienten zu willfahren, wurde gleichwohl die Analyse des Harnes vorgenommen.

Ich gebe nun in Nachfolgendem die Untersuchung des Harns jenes Hrn. N. N., wie sie am 13. December v. Js. ausgeführt wurde.

a) 912 Gramme des fraglichen Urins, im Wasserbade in einer neuen Schale von ächtem Porzellan auf etwa 100 bis 120 Kubikcentimeter eingedampft, wurden mit Salzsäure und chlorsaurem Kali behandelt, die resultirende Flüssigkeit, durch zuvor auf Arsen geprüftes Papier in einen Kolben filtrirt, das erwärmte Filtrat mit gewaschenem Schwefelwasserstoffgas gesättigt, der nach 24stündigem Stehen an einem warmen Orte in der noch stark nach jenem Gase riechenden Flüssigkeit entstandene Niederschlag auf einem Filter gesammelt, mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser ausgewaschen, und nun, um etwa vorhandenes Kupfer von Arsen zu trennen, mit Aetzammoniak ausgezogen, die Lösung zur Entfernung des Ammoniaks erwärmt, mit Salpetersäure im Ueberschuß versetzt, vorsichtig bis fast zur Trockne verdunstet, nochmals zur Entfernung alles Organischen mit Salpetersäure behandelt, der Säure-Ueberschuß durch behutsames Abdampfen möglichst entfernt, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und die so erhaltene Lösung in den zuvor auf das sorgfältigste geprüften Marsh'schen Apparat gebracht. Nachdem das Gas über eine halbe Stunde durch die stark zum Glühen erhitzte Reductionsröhre geströmt war, hatte sich neben der erhitzten Stelle ein schmutzigweißer Anflug gebildet. Dieser, beim Erhitzen mit einer Weingeistlampe leicht sublimirbare Anflug nahm unter Beibehaltung seiner leichten Flüchtigkeit beim Darüberleiten von Schwefelwasserstoffgas eine hellgelbe Farbe an, und zeigte sich hernach als in Ammoniak leicht löslich; beim Verdunsten seiner ammoniakalischen Lösung auf einem Uhrglase blieben wiederum Spuren eines hellgelben Körpers zurück. — Nach diesen Resultaten konnte es kaum noch irgend einem Zweifel unterliegen, daß hier Arsen vorlag. Obgleich nun alle Apparate neu, alle Materialien genau geprüft waren, glaubte ich dennoch den Arsengehalt irgend eines Reagens übersehen zu haben, und begann sofort mit einer neuen Prüfung aller angewandten Reagentien.

So wurden von mir untersucht: Salzsäure, chlorsaures Kali, Filtrirpapier, Salpetersäure, Aetzammoniak, destillirtes Wasser, Schwefelsäure

Digitized by Google

und Zink. Das Resultat blieb das gleiche; trotz der größten Achtsamkeit war es nicht möglich, in irgend einem dieser Materialien die geringste Spur Arsen zu entdecken. Es unterlag hienach keinem Zweifel, daß der untersuchte Harn geringe Mengen Arsen enthielt. Um nun gleichzeitig etwa anwesendes Kupfer aufzufinden, wurde derjenige Theil des durch Schwefelwasserstoff entstandenen Niederschlags, welcher in Ammoniak unaufgelöst blieb, in Salpetersalzsäure gelöst, der Säureüberschuß durch Abdampfen möglichst entfernt, und mit Blutlaugensalz auf Kupfer geprüft. Nicht die geringste Menge dieses Metalls wurde angezeigt.

In Folge der Resultate dieser Untersuchung wurde auf Antrag des Arztes sofort die erwähnte Tapete entfernt und durch eine andere ersetzt.

b) Am 23. December v. Js. wurde sodann, nachdem dem Patienten, um eine schnellere Elimination des Arsens herbeizuführen, fortgesetzt Jodkalium verordnet worden war, eine neue Untersuchung des Harns vorgenommen. Die der Untersuchung unterworfene Menge Urin betrug 892 Gramme, und es wurde dabei in der vorher beschriebenen Weise verfahren.

Wenn die bei der ersten Untersuchung gefundene geringe Menge Arsen noch irgend einen Zweifel hätte zulassen können, so mußte dieser vor der Deutlichkeit, wie die Gegenwart des Arsens bei dieser Prüfung erkannt wurde, vollständig verschwinden. Es wurde hier nicht mehr ein weißlicher Anflug, sondern ein schön glänzender, brauner, beim stellenweisen Befeuchten mit unterchlorigsaurem Natron leicht löslicher Arsenspiegel erhalten. Kupfer war auch hier nicht aufzufinden.

Da sich in diesem Falle das Jodkalium als so ausgezeichnetes Eliminationsmittel erwies, wurde dem Patienten der fernere fortgesetzte Gebrauch desselben vorgeschrieben, um die Ausscheidung des Giftes vollständig zu bewirken.

Am 19. Januar d. Js. wurden 921 Grm. Harn aufs Neue untersucht und durch diese Untersuchung die nunmehrige vollständige Abwesenheit des Arsens constatirt.

Nach diesem ersten Falle, wo die chemische Untersuchung im Harne unzweifelhaft Arsen nachwies, war natürlich das Interesse für diesen Gegenstand sowohl bei Hrn. Dr. Müller als auch bei mir im höchsten Grade rege geworden. Bei der Beliebtheit und deßhalb häufigen Verwendung dieser schön grünen Farbe zu Tapeten, so wie zu Anstrich, war mit voller Berechtigung anzunehmen, daß Fälle wie der obige nicht isolirt dastünden. In der That gelang es bald, einen zweiten noch interessanteren Fall, den ich in Nachfolgendem mittheile, aufzufinden.

Digitized by Google

II. Frau N. N. bewohnte schon seit längerer Zeit mit ihrem $1^1/_2$jährigen Kinde ein grün austapezirtes, durchaus trocken gelegenes Zimmer. Sowohl Mutter als Kind zeichneten sich durch sehr bleiches Aeußere aus und namentlich die Mutter war vielfach, bald mehr bald weniger leidend.

Die, wie im vorigen Falle vorherrschend grüne, äußerst wenig satinirte Tapete, deren Farbe durch Reiben ebenfalls leicht abzulösen war, erwies sich bei der Untersuchung sowohl bedeutend arsen- als auch kupferhaltig.

Der Harn der Frau N. N. wurde am 28. Januar untersucht.

a) 720 Gramme, in gleicher Weise untersucht wie Oben angegeben, ergaben zweifellose Spuren von Arsen, deutlicher als im Falle I[a]. Kupfer war nicht aufzufinden, Wie im ersteren Falle wurde nun auch hier der Patientin Jodkalium ordinirt und die sofortige Entfernung der Tapete veranlaßt.

b) Am 10. Februar ließ die Untersuchung von 692 Grm. Harn vermehrten Arsengehalt wahrnehmen; Kupfer war nicht nachweisbar.

c) 716 Gramme ergaben am 27. Februar verminderten Arsengehalt, Kupfer war nicht zu entdecken.

d) 708 Grm. Harn vom 29. März erwiesen sich endlich als vollkommen arsenfrei.

Bei der Deutlichkeit, mit welcher bei diesen wiederholten Prüfungen das Arsen nachzuweisen war, muß es ungemein überraschen, daß es nicht gelang bei der Untersuchung von 550 Grm. Harn des Kindes, welches, wie erwähnt, das Schlafzimmer mit der Mutter theilte, auch nur eine Spur dieses Körpers zu entdecken. Worin dieses seinen Grund hat, ist schwer zu sagen, doch will ich nicht unerwähnt lassen, daß kurz vor jener Zeit, wo die Untersuchung des Harnes ausgeführt wurde, dem Kinde längere Zeit als Ordination vom Arzte Pulvermischungen aus milchsaurem Eisen, weißer Magnesia und phosphorsaurem Kalk gereicht wurden. Es ist nicht ganz unwahrscheinlich, daß das Arsen einerseits durch die Gegenwart des Eisens, andererseits durch diejenige der Magnesia Gelegenheit fand derartig unlösliche Verbindungen einzugehen, daß hiedurch der Uebergang in den Harn unmöglich gemacht war. Speciell in diesem Falle würde es nun von größtem Interesse gewesen seyn, die Wirkungen des Jodkaliums verfolgen zu können; bei der sehr zarten Constitution des Kindes schien es indessen dem Arzte nicht gerathen, eine solche Cur anzuordnen.

Während ich noch mit den vorbesprochenen Untersuchungen beschäftigt war, erhielt ich Kenntniß von der Arbeit des Hrn. Dr. Oppenheimer,[33]

---

[33] Heidelberger Jahrbücher der Literatur, 1859, Nr. 51.

Digitized by Google

welcher gezeigt hat, daß man im Staube von Zimmern, die mit Schweinfurtergrün ausgemalt sind, mit Leichtigkeit sowohl Arsen als auch Kupfer nachweisen kann. So viel mir bekannt, ist Hr. Oppenheimer der erste, welcher auf diese so einfache Idee der Staubuntersuchung kam. Er ließ sich hiebei von der sehr richtigen Ansicht leiten, daß, wenn der Gesundheit nachtheilige Wirkungen wirklich der mechanischen Ablösung der grünen Farbe zuzuschreiben sind, indem sich feiner Farbestaub vorübergehend der Luft beimischt, der in den betreffenden Locales gesammelte Staub nothwendig arsen- und kupferhaltig seyn muß. Ich ließ daher die Sammlung von Staub in dem mit der unter II erwähnten Tapete ausgekleideten Zimmer vornehmen, und zwar in der Weise, daß er nur von solchen Gegenständen genommen wurde, die in keiner directen Berührung mit der Tapete standen.

Zur Prüfung dieses Staubes auf Arsen wurde ein Theil mit verdünnter Salzsäure unter gelinder Erwärmung ausgezogen, filtrirt und die Lösung direct in den Marsh'schen Apparat gebracht; ein deutlicher Arsenspiegel war das Resultat. Zur Prüfung auf Kupfer wurde ein anderer Theil des Staubes mit Ammoniak digerirt, filtrirt, mit Salzsäure schwach übersättigt und mit Blutlaugensalz versetzt; der entstandene, freilich geringe, braunrothe Niederschlag ließ keinen Zweifel über die Anwesenheit dieses Metalles zu.

Leider war es nicht möglich, Staub aus dem Zimmer, welches mit der Tapete I ausgekleidet war, der Untersuchung zu unterziehen, da diese zu der Zeit, als man an die Staubuntersuchungen dachte, schon durch eine andere unschädliche ersetzt war; aber in dem Staube eines andern Zimmers, welches ebenfalls mit der unter I erwähnten Tapete ausgekleidet war, ließ sich auf die deutlichste Weise Arsen und Kupfer nachweisen.

Außer diesen beiden, im Zusammenhange mit den Harnanalysen stehenden Fällen, wo es gelang, im Staube auf das Deutlichste sowohl Arsen als auch Kupfer nachzuweisen, hatte ich noch wiederholt Gelegenheit mich zu überzeugen, daß da, wo Arsenfarbe, gleichgültig, ob als Tapete oder als Leimanstrich zur Zimmerauskleidung dient, man auch meistens im Stande ist die mechanische Ablösung von Farbetheilchen durch den Arsen- und Kupfergehalt des Staubes zu constatiren.

Der Vollständigkeit wegen lasse ich auch diese Beobachtungen hier folgen.

A. Tapete mit weißem Grunde und hell- und dunkelgrünen Dessins, stark satinirt, die Farbe fester haftend als bei I und II.

Der betreffende Staub ließ geringe Spuren von Arsen und Kupfer erkennen.

Digitized by Google

B. Tapete mit vorherrschendem Hellgrün, wenig satinirt, die Farbe daher durch Reiben leicht abzulösen.

Der in einem, mit dieser Tapete ausgekleideten Zimmer gesammelte Staub ergab sich als nicht arsenhaltig. Dieses hat vielleicht darin seinen Grund, daß das Zimmer sehr selten bewohnt und die Tapete noch sehr neu war.

C. Vorherrschend dunkelgrüne Tapete, stark satinirt, daher deren Farbe sehr fest haftend.

Weder Arsen noch Kupfer ließ sich in dem betreffenden Staube nachweisen.

D. Leimanstrich, einfarbig dunkelgrün, Farbe leicht abstäubend.

Mit größter Deutlichkeit war sowohl Arsen als auch Kupfer im Staube aufzufinden.

E. Leimanstrich, weißer Grund mit hellgrünen Dessins, die Farbe auch hier äußerst leicht abstäubend.

Der Staub war deutlich arsen- und kupferhaltig.

F Einfarbiger weißgrüner, äußerst schlecht haftender Leimanstrich.

Der Staub war stark arsen- und kupferhaltig.

Daß wirklich die Farbe der Zimmer die Quelle des im Harne gefundenen Arsens war, dafür spricht noch das alsbaldige Besserwerden der Kranken, nachdem die Tapeten durch andere unschädliche ersetzt wurden, was in beiden Fällen gleich nach dem Bekanntwerden ihres Arsengehaltes auf Anrathen des Arztes geschah.

So sehr es nun überraschen muß, daß es nicht gelang im Harn neben Arsen auch Kupfer zu entdecken, wodurch allein der definitive Beweis geliefert würde, daß das gefundene Arsen durch mechanische Ablösung in den Organismus gelangte, so nehme ich doch keinen Anstand, dieses als unzweifelhaft zu betrachten. Die Möglichkeit der Bildung von Arsenwasserstoff, resp. Kakodyl, muß wenigstens in den hier vorliegenden Fällen durchaus bestritten werden. Beide Zimmer hatten eine so trockene Lage als nur irgend möglich, und ein auffallender Geruch wurde in denselben nie, weder von den Bewohnern, noch von Besuchenden beobachtet, kurz die Bildung jener Arsenverbindungen kann vernünftiger Weise nicht angenommen werden.

Daß es dessenungeachtet nicht gelang, Kupfer in dem Harne zu entdecken, mag vielleicht zum Theil seinen Grund darin haben, daß wir überhaupt nicht im Stande sind so geringe Mengen von Kupfer nachzuweisen, als uns dieses vermittelst des Marsh'schen Apparats beim Arsen möglich ist; aber ganz abgesehen hievon, sind wir bei dem gegenwärtigen Standpunkte der physiologischen Chemie so selten in der Lage, uns genügende

Digitized by Google

Rechenschaft über Processe, wie sie unter dem Einflusse des Organismus stattfinden, zu geben, daß es nicht sehr auffallen kann, wenn auch hier ein Fall vorliegt, welcher sich zur Zeit nicht erklären läßt. So viel erhellt indessen aus den vorliegenden Resultaten, daß das in den Organismus gelangende Arsen in demselben größtentheils in unlöslicher, resp. schwerlöslicher Verbindung zurückgehalten und erst durch Jodkalium in leichter lösliche Form übergeführt wird.

Nach dem Vorstehenden scheint es keinem Zweifel zu unterliegen, daß das Schweinfurtergrün, sowie sämmtliche mit Hülfe dieser Farbe dargestellten grünen Nüancen, unter den meisten Umständen, sofern sie als Tapete oder Leimanstrich zur Auskleidung von Wohn- oder Schlafzimmern dienen, der Gesundheit schädlich sind. Dieses gilt allerdings vorzugsweise vom Leimanstrich und von schlecht satinirten Tapeten, doch bieten selbst die gut satinirten Tapeten, wie aus dem Fall A erhellt, keineswegs hinreichende Sicherheit, daß nicht geringe Mengen der Farbe abstäuben und so in die Respirationsorgane eingeführt werden.

Nach den Erfahrungen, die ich zu machen Gelegenheit hatte, ist es wahrscheinlich, daß der Gesundheit nachtheilige Wirkungen dieser Farben, namentlich da, wo der grüne Leimanstrich, wie in der hiesigen Gegend, fast in jedem Hause in verschiedenen Nüancen zu finden ist, viel häufiger vorkommen, als man gewöhnlich glaubt, und es dürfte daher im Interesse des Publicums an der Zeit seyn, daß die arsenhaltigen Farben zum Gebrauch für Tapeten und Zimmeranstriche verboten werden. [34]

LII.

Beiträge zur Gährungschemie; von E. Friedr. Anthon, technischer Chemiker in Prag.

I. Verhältniß zwischen Bildung und Wirkung der Hefe bei der geistigen Gährung.

Wenn man den Saft irgend einer Obstart unter den geeigneten Umständen der Gährung überläßt und aufmerksam mit Zuhülfenahme des Mikroskops beobachtet, so wird man wahrnehmen, daß nicht eher Kohlen-

---

[34] Wir verweisen noch auf die Abhandlung, welche Hr. Dr. F. Müller in der Wiener medicinischen Wochenschrift, Jahrgang 1860, „über die sanitätswidrige Verwendung arsenhaltiger Farbstoffe" veröffentlicht hat. A. d. Red.

Digitized by Google

säure-Entwickelung (= Zuckerzersetzung oder Alkoholbildung) eintritt, als bis sich in der Flüssigkeit wirklich gebildete Hefenzellen vorfinden. Die Hefenbildung geht also hier unverkennbar der geistigen Gährung voraus und muß sonach auch als ein von derselben unabhängiger Proceß angesehen werden. — Daß dem so ist, geht weiter aus der bekannten Thatsache hervor, daß reine Zuckerlösungen (die also frei von Stickstoff und somit auch von hefenbildenden Stoffen sind) durch Wein- und Bierhefe nicht nur schnell in Gährung gerathen, sondern auch regelmäßig vergähren, wobei die Menge des zersetzten Zuckers im Verhältniß steht zur consumirten (wirkungslos gewordenen) Hefe.

Hieraus geht hervor, daß aus der Menge der bei der geistigen Gährung sich bildenden Hefen sich keine Folgerungen auf die zersetzte Menge Zucker oder die gebildete Menge Alkohol ziehen lassen, und daß eine stattgehabte Vergährung in keiner Beziehung zur Menge der werdenden oder gewordenen Hefenmenge steht — wohl aber durch Bestimmung der zersetzten Zuckermenge auf die wirklich verbrauchte (wirkungslos gewordene) Hefenmenge, und umgekehrt aus der Menge der wirkungslos gewordenen Hefe genau auf die Menge des zersetzten Zuckers gefolgert werden kann.

Es stehen sonach Hefenbildung und Alkoholbildung oder (was hier gleichbedeutend ist) Zuckerzersetzung nicht in unmittelbarer Beziehung zu einander, denn es kann, wie sich aus dem Gesagten ergibt, nicht nur Alkoholbildung ohne Hefenbildung stattfinden, sondern es können auch Hefenzellen (wirksame Hefe) entstehen, ohne daß gleichzeitig Alkohol gebildet wird.

Bringen wir das Gesagte in Zusammenhang mit jener Theorie der geistigen Gährung, nach welcher dieselbe abhängig ist von einem Vegetationsproceß, und nach welcher die Hefenzelle als eine niedrig organisirte Pflanze (als ein Pilz) betrachtet wird, so drängt sich unwillkürlich uns die Ueberzeugung auf, daß es nicht dieser Vegetationsproceß ist, der während seines Verlaufes die Alkoholbildung bedingt, sondern daß erst nach Beendigung dieses Processes, nämlich nach vollendeter Entwickelung des Pilzes (der Hefenzelle), die Zersetzung des Zuckers beginnt, und zwar als eine selbstständige Wirkung der bereits gebildeten Hefenzelle.

Hat nun das Gesagte seine Richtigkeit, so müssen auch verschiedene herrschende Ansichten der Zymotechniker ihre Berichtigung finden, namentlich jene, nach denen angenommen wird, daß Hefenbildung und Alkoholbildung in unmittelbarer Beziehung zu einander stehen und durch die Bildung der Hefe auch unmittelbar die geistige Gährung hervorgerufen werde, — daß die gebildete Hefenmenge in geradem Verhältniß zum gebildeten Alkohol stehe, — daß man bei der geistigen Gährung den Vege-

Digitized by Google

tationsproceß des Hefenpilzes (das Werden der wirksamen Hefe) gleichsam als den Hauptproceß, und das Auftreten des Alkohols und der Kohlensäure bei demselben gleichsam als Nebenerscheinungen zu betrachten habe.

Zu diesen und ähnlichen Ansichten scheint man dadurch gelangt zu seyn, daß bei den meisten geistigen Gährungen Zuckerzersetzung und Hefenbildung neben einander herlaufen. Das Gesagte wird aber genügen die Nothwendigkeit darzuthun, die Hefenbildung jedenfalls scharf von der Wirkung der Hefe zu unterscheiden. — Die Bildung der Hefe ist das Resultat eines Vegetationsprocesses, der mit der unmittelbaren Bildung von Alkohol gar nichts zu schaffen hat, — Hefenwirkung dagegen (in Bezug auf geistige Gährung gesprochen) ist das mit dem Absterben, — dem Verwesen — der lebenden Hefenpilze zusammentreffende und dadurch bedingte Zerfallen des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure.

Die bekannten Gährungstheorien von Mitscherlich und Liebig schließen sich daher einander nicht aus, sondern ergänzen sich gegen einander, indem ersterer die Hefenbildung, letzterer die Hefenwirkung vorzugsweise vor Augen hat. Daß beide — Bildung und Wirkung der Hefe, — bei den meisten geistigen Gährungen gleichzeitig auftreten, ist für den Gährungsproceß selbst ganz unwesentlich und kann um so weniger befremden, als wir analoge Erscheinungen über gleichzeitiges Entstehen und Vergehen lebendiger Wesen in der Natur überall wiederfinden, wobei unverkennbar uns die Harmonie entgegentritt, die zwischen der Wirkung der Wärme auf die raschere Entwickelung und das raschere Vergehen der Pflanzen einerseits, und der die Gährung so sehr belebenden Wirkung einer höheren Temperatur andererseits, besteht.

Um den Unterschied zwischen Bildung und Wirkung der Hefe gehörig zu würdigen, ist noch der Umstand hervorzuheben, daß nicht von dem in einem Moste oder einer Würze vorhandenen Eiweiß oder Pflanzenleim, oder den stickstoffhaltigen Bestandtheilen überhaupt unmittelbar die geistige Gährung ausgeht, sondern daß diese Stoffe, bloß Dünger, — bloße Nahrung — für die werdende Hefe sind, welche erst nachdem sie ausgebildet ist und als pflanzliches Wesen ihre Vollkommenheit erreicht hat, dadurch als geistiges Ferment zu wirken beginnt, daß sie als solches (als pflanzliches Wesen) wieder untergeht. Keine einzige der in geistigen Gährungs-Flüssigkeiten entstehenden Hefenzellen nimmt an der Zersetzung des Zuckers — und folglich auch an der Bildung von Alkohol — Antheil, bevor sie nicht ausgebildet ist. Erst nachdem sie als Pflanze ihr Ziel erreicht hat und nun abzusterben beginnt, fängt ihre Thätigkeit im Dienste

Digitized by Google

des Zymochemikers an, — oder mit anderen Worten: die werdende Hefe ist dem Zucker gegenüber nur vital, keineswegs aber gleichzeitig auch chemisch thätig, insofern diese Thätigkeit sich auf die Alkoholbildung bezieht. Ihre chemische Thätigkeit beginnt erst nach Beendigung ihrer vitalen Thätigkeit. — Ein anderes Verhalten ist kaum denkbar, am wenigsten aber die Annahme zulässig, daß zwei so verschiedene Ursachen, als Werden und Vergehen eines Wesens, eine und dieselbe Wirkung (im vorliegenden Falle geistige Gährung) hervorzubringen im Stande seyn sollen.

Jede andere Wirkung, und zwar jede unmittelbare Wirkung hefenbildender Stoffe in zuckerhaltigen Flüssigkeiten, bevor dieselben sich zu Hefenzellen ausgebildet haben, gibt zu einem unregelmäßigen Verlauf der Gährung — zu krankhaften Zuständen der werdenden Hefe, Veranlassung. — Beobachtungen, denen zufolge auch Kohlensäureentwickelung und Alkoholbildung vor der Bildung von Hefenzellen möglich seyn sollen, bedürfen der weiteren Bestätigung, sind aber sicher, selbst wenn ihnen diese zu Theil wird, keine normalen Erscheinungen.

II. Aceton als ein Bildungsproduct bei der freiwilligen Zersetzung des Traubenzuckers.

Wenn man eine bei gewöhnlicher Temperatur vollkommen gesättigte Auflösung von ganz reinem Traubenzucker in destillirtem Wasser (welche, wie ich schon früher angegeben, eine Dichte besitzt von 24 — 25° B. bei 12°R. = 1,2060 spec. Gewicht), in einer nur theilweise damit gefüllten Flasche ruhig stehen läßt, so bildet sich nach 3—6 Wochen auf der Oberfläche der Zuckerauflösung eine Schimmelhaut, unter Verbreitung eines widerlichen (der faulenden Stärke ähnlichen) Geruchs. Wenn man dagegen die Flasche, anstatt sie ruhig stehen zu lassen, öfters (etwa alle Tage oder jeden zweiten Tag) kräftig umschüttelt, unter zeitweiligem Oeffnen des Stopfens, so findet keine Schimmelbildung oder höchstens nur in so geringer Menge statt, daß von derselben mit dem bloßen Auge nichts wahrzunehmen ist. Dagegen entwickelt sich, jedoch ohne daß eine Kohlensäureentwickelung zu bemerken ist, anstatt des erwähnten höchst widerlichen Schimmelgeruchs ein äußerst angenehmer geistiger Geruch, der so viel Aehnlichkeit mit dem des reinen Acetons hat, daß man sich veranlaßt sieht, ihn als von demselben herrührend anzusehen, und die Bildung von Aceton in dem vorliegenden Falle anzunehmen.

So oft ich den Versuch in der bemerkten Weise wiederholte, trat derselbe Erfolg ein. Als aber der concentrirten Zuckerlösung eine geringe

Digitized by Google

Menge Saft eines Beerenobstes zugesetzt wurde, bildete sich zwar nebenbei auch Aceton, aber außerdem auch, in Folge einer sehr matten geistigen Gährung, ziemlich gleichzeitig Alkohol, Essigsäure und Essigäther.

Als ich das Aceton durch fractionirte Destillation auszuscheiden suchte, um seine Natur mit Bestimmtheit nachweisen zu können, war nach der dritten fractionirten Destillation die erhaltene Ausbeute so gering, daß eine weitere Reinigung nicht mehr thunlich war. In diesem Zustand war sein spec. Gewicht 0,804, und ergab sich bei der Destillation daß dasselbe flüchtiger war als Alkohol und Essigäther und sich daher auch von von diesen abdestilliren ließ.

Herr Prof. Lerch, welchem ich diese Beobachtung mittheilte, und in dessen Laboratorium man gerade mit Versuchen über die Zersetzung des Harnruhrzuckers (der bekanntlich identisch mit dem Traubenzucker ist) beschäftigt war, hielt es für wahrscheinlich, daß in dem von mir beobachteten Fall ein Theil des Traubenzuckers sich in der Art zersetze, daß er dabei in ein Aequivalent Aceton, 1 Aequivalent Essigsäure, 2 Aequivalente Kohlensäure und 2 Aequivalente Wasser zerfalle, wie sich aus folgender Formel ergibt:

1 Aequiv.	Aceton	C6	H6	O2
1 „	Essigsäure . . .	C4	H4	O4
2 „	Kohlensäure . . .	C2	—	O4
2 „	Wasser	—	H2	O2
		C12	H12	O12

welches, wie bekannt, die Zusammensetzung des Traubenzuckers ist.

Vielleicht hängt diese Beobachtung mit der Erscheinung zusammen, nach welcher Harnruhrkranke, in deren Harn sich viel Traubenzucker bildet, Aceton ausathmen.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LIII.

Darstellung von Producten aus dem Kleber, welche das Eiweiß zum Fixiren der Farben beim Färben und Drucken der Zeuge ersetzen können; von August Scheurer-Rott zu Thann in Elsaß.

Patentirt in England am 18. October 1859. — Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Juli 1860, S. 61.

Wenn man Kleber in Wasser einweicht, welches einen Tausendtheil Säure (Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Milchsäure,

Digitized by Google

Essigsäure ꝛc.) enthält, so zertheilt er sich nach und nach, und löst sich endlich vollständig auf. Die Lösung ist schwach sauer, sie ist aber keine bloße Auflösung von Säure und Kleber, sondern es fand eine chemische Zersetzung des Klebers statt, wodurch mehrere Producte entstanden. Erhitzt man die Lösung zum Sieden, so bildet sich ein Gerinnsel, ähnlich wie vom Eiweiß. Sondert man die geronnenen Theile durch Filtriren ab, und sättigt dann die Flüssigkeit mit einem Alkali, so setzt sich ein flockiger Niederschlag ab. Dieses Product ist sehr verschieden vom Kleber; es ist in Wasser unlöslich, wenig löslich in Alkali, hingegen sehr löslich in Säuren. Diese zwei Producte wende ich zusammen oder getrennt zum Fixiren der Farben beim Färben und Drucken an.

Die Kleberlösung zum Zeugdruck stelle ich auf folgende Weise dar:

1500 Gramme Kleber werden in 1 Liter Wasser eingeweicht, welches 1 Gramm käufliche Salzsäure enthält. (Ich ziehe diese Säure vor, weil sie schnell wirkt.) Nach Verlauf von 12 Stunden ist die Zertheilung des Klebers bewirkt. Ich sammle den modificirten Kleber, und setze ihm 10 Gramme Essigsäure zu. Durch Kneten desselben erhält man einen gleichartigen Teig, welcher sich sehr leicht in Wasser auflöst. Man braucht nur mehr oder weniger Wasser zuzusetzen, um eine mehr oder weniger klebrige Lösung zu erhalten. Wenn man den Kleber so lange eingeweicht lassen würde, daß er sich vollständiger löst, so erhielte man ein Product, welches für den Zeugdruck nicht die erforderlichen Eigenschaften besäße, nämlich zu flüssig wäre; man muß daher die Operation, wie ich oben angegeben habe, unterbrechen ehe sich der Kleber vollständig aufgelöst hat, und bekommt dann einen Teig, welcher die Producte des Klebers in hinreichendem Verhältniß enthält, damit sie dem Zeug nach dem Fixiren vollkommen anhaften.

Bei der Anwendung der Producte des Klebers zum Fixiren der Farben auf Zeugen spielt der oben erwähnte Körper, welcher in Wasser und in Alkali unauflöslich ist, eine wichtige Rolle, denn in Folge seiner Gegenwart widerstehen die Farben der Einwirkung von Wasser und von Seife.

Zum Drucken auf Zeuge braucht man nur dem Teige die Farbstoffe einzuverleiben, welche durch ihn fixirt werden sollen; oder man kann die Kleberproducte für sich auf dem Zeuge fixiren und sie dann in verschiedenen Pigmenten ausfärben oder mit solchen bedrucken. Anilin-Violett löst sich in dem Teige vollkommen auf, um aber dunkle Nüancen zu erzeugen, ist es besser einige Tropfen Essigsäure oder von einer ähnlichen Säure zuzusetzen. Nach dem Drucken werden die Zeuge gedämpft, wie es bei den durch Eiweiß zu fixirenden Farben geschieht.

Digitized by Google

LIV.

Ueber das Preisverhältniß zwischen Maschinen- und Stichtorf, Schlußerwiderung auf Hrn. Dr. Schröder's Abhandlung über denselben Gegenstand; von Prof. Dr. Aug. Vogel jun.

Es würde die Grenzen eines technischen Journals weit überschreiten, wenn ich die von Hrn. Dr. Schröder [35] versuchte Widerlegung meiner Angaben über das Verhältniß zwischen den Productionskosten des Maschinentorfs und Stichtorfs ausführlich besprechen wollte; ich beschränke mich daher darauf, nur noch einige positive Thatsachen und Erfahrungen zu berühren, welche, wie ich hoffe, dazu beitragen können, das Urtheil des größeren Publicums in dieser Frage festzustellen.

Vor Allem ist zu erwähnen, daß die sogenannte ostfriesische Methode des Torfstechens keineswegs in Süddeutschland unbekannt ist; sie ist vielmehr allgemein bekannt, namentlich in Bayern, wird aber nur in sehr wenigen Mooren angewendet, da sie für die Mehrzahl der Moore weder anwendbar, noch vortheilhaft ist. Da nun Hr. Dr. Schröder selbst angibt, daß ihm die süddeutschen Moore nicht aus eigener Anschauung bekannt sind, so dürfte dieser Umstand allein hinreichen, gegen manche seiner Behauptungen und besonders gegen seine Folgerungen einiges Mißtrauen zu erwecken. Aus diesem Grunde unterlasse ich es auch, die Natur der Hochmoore und die eigenthümlichen Schwierigkeiten, welche die Krüppelföhre (pinus pumilio) auf denselben darbietet, näher zu beschreiben, da nur eine persönliche Ansicht hievon einen genügenden Begriff geben kann.

Sogar für alle bei der Torfindustrie direct Betheiligten kann es völlig gleichgültig seyn, ob Hrn. Dr. Schröders Berechnungsweise oder die meinige die richtige sey, ob die eine oder andere einen Irrthum enthalte, können ja doch die verschiedenen Localverhältnisse, die Natur der Moore und des Torfes ungleich größere Differenzen bedingen, als die eine oder andere Verschiedenheit des Calculs. Bayern ist vielleicht wie kein anderes Land zum Studium der Torfwirthschaft geeignet, indem es nicht bloß verschiedene Arten von Mooren, insbesondere Hochmoore und Wiesenmoore unmittelbar nebeneinander, sondern auch diese Arten in fast allen möglichen Abstufungen besitzt, so daß fast jedes größere Moor andere Einrichtungen und Manipulationen bedingt und abweichende Resultate

---

35 S. 39 in diesem Bande des polytechnischen Journals.

Digitized by Google

liefert. Gleichzeitig hat sich die höhere Torfindustrie hier mehr ausgebildet als anderswo, und namentlich hat die Verwaltung der kgl. bayer. Eisenbahnen, die zugleich der bedeutendste Torfconsument ist, in der mechanischen Torfbereitung mehr geleistet als irgend eine Privatindustrie. Ihre thatsächlichen Resultate geben den besten Anhaltspunkt und liefern sicherer als jede Rechnung den unumstößlichen Beweis, daß meine Angaben über die Productionskosten des Stichtorfes vollkommen richtig sind. Die genannte Verwaltung bezog nach ihrer unlängst veröffentlichten Betriebsnachweisung pro 1858/59 theils aus ihren eigenen, theils aus Privatmooren über 9 Millionen Kubikfuß Stich- und Modeltorf und 130,140 Centner Preßtorf zu nachfolgenden Preisen:

a) aus eigenen Mooren

für Stichtorf 2 fl. 48,9 kr. bis 3 fl. 12,4 kr. oder durchschnittlich 3 fl. per 100 Kubikfuß geschichteten Torf;

für Modeltorf 3 fl. 9,5 kr. bis 3 fl. 47,5 kr. oder durchschnittlich 3 fl. 28,5 kr. per 100 Kubikfuß;

für Preßtorf 37,6 kr. per Zoll-Centner;

b) aus fremden Mooren

3 fl. 35,1 kr. per 100 Kubikfuß.

Das specifische Gewicht dieser Torfsorten variirt zwischen 0,25 und 0,4; rechnet man wie gewöhnlich 25 Procent Zwischenraum für die Schichtung, so berechnen sich obige Preise auf Centner reducirt:

bei 0,25 spec. Gew. u. 3 fl. Preis	zu	13,8 kr.	per Centner
bei 3 fl. 35 kr.	„	16,3 kr.	„ „
bei 0,3 spec. Gew. u. 3 fl. Preis	„	11,4 kr.	„ „
bei 3 fl. 35 kr.	„	13,6 kr.	„ „
bei 0,4 spec. Gew. u. 3 fl. Preis	„	8,5 kr.	„ „
bei 3 fl. 35 kr.	„	10 kr.	„ „

Da bei diesen Lieferungen Hunderte von Privaten mit der von der königl. Generalverwaltung betriebenen Regiebereitung concurriren und ein Stichtorf von höherem spec. Gewicht als 0,4 wohl zu den Ausnahmen gehört, so ist meine Behauptung, daß Stichtorf in der Regel nicht viel billiger als etwa zu 12 kr. per Centner hergestellt werden könne, für Süddeutschland wenigstens, thatsächlich nachgewiesen. Ob die enorme Differenz, die sich hierin mit den Angaben des Hrn. Dr. Schröder ergibt, der nur 1 Silbergroschen und mit Hinzurechnung der Bodenrente 2 Silbergroschen per Centner annimmt, lediglich aus der Unvollkommenheit des süddeutschen Verfahrens, aus der Verschiedenheit des Torfes oder aus irriger Berechnung hervorgegangen ist, glaube ich jedem, der sich für diese Frage interessirt, selbst zur Beurtheilung überlassen zu müssen.

Digitized by Google

Ob überhaupt Aussicht vorhanden sey, Maschinentorf billiger herzustellen als Stichtorf, — diese Frage wird wohl endgültig durch keine Berechnung, sondern nur durch die Praxis gelöst werden können. Schon der Umstand, daß allenthalben, in England, Frankreich, der Schweiz, in Süd- und Norddeutschland zahlreiche mechanische Torfwerke entstehen, liefert den Beweis, daß meine Ansicht hierüber sehr allgemein getheilt wird. Wenn die Generalverwaltung der königl. bayerischen Staatseisenbahnen, der doch Niemand die ausgedehnteste Erfahrung in der Torfwirthschaft wird absprechen können, selbst bei einem Preise von 37,6 kr. per Centner Preßtorf, noch mit ihrer Maschinenbereitung fortfährt und allmählich zu einer solchen Minderung der Kosten zu gelangen hofft, daß der Preßtorf dem Stichtorfe im Preise gleichsteht, so muß dieselbe von der Annahme, daß Stichtorf ohne Bodenrente zu 1 Silbergroschen per Centner hergestellt werden könne, doch wohl sehr weit entfernt seyn.

In wiefern endlich das Torfwerk Staltach und die dortige Methode die Aufgabe einer zweckmäßigen und wohlfeilen mechanischen Torfbereitung bereits gelöst habe oder dieser Lösung nahestehe, — auch diese Frage wird unabhängig vor allen Berechnungen bald thatsächlich beantwortet seyn, da nicht allein jetzt schon dieses Werk genügende Betriebsresultate ergibt, sondern sogar anderwärts schon das Staltacher Verfahren adoptirt und in Betrieb gesetzt worden ist. Daß das Staltacher Werk in Bezug auf Einfachheit und Zweckmäßigkeit der Anlage und des Betriebes vielen Torfwerken voraus ist und jedenfalls der Lösung der Aufgabe sehr nahe steht, darüber dürfte wohl bei den vielen Technikern und Sachverständigen, die dasselbe näher besichtigt haben, kein Zweifel obwalten.

LV.

Zur Technik des Hufbeschlags der Pferde.[36]

Mit Abbildungen.

Die Technik des Hufbeschlags der Pferde hat in neuester Zeit einige Verbesserungen erfahren, welche der allgemeinen Beachtung werth er-

---

36 Auszug mehrerer Abhandlungen im Jahrgang 1860 der „Wochenschrift für Thierheilkunde und Viehzucht, herausgegeben von Theodor Adam, Polizei-Thierarzt in Augsburg; in Commission der B. Schmid'schen Verlagsbuchhandlung in Augsburg." A. d. Red.

Digitized by Google

scheinen; dieselben betreffen: 1) das Winterbeschläge und 2) die Heilung des Zwanghufes.

I. Dem Winterbeschläge der Pferde wurde in jüngster Zeit durch die Versuche, welche in Bayern bei der Cavallerie und Artillerie, bezüglich dessen Anwendbarkeit bei Ausmärschen im Winter angestellt wurden, besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Von den verschiedenen Arten der empfohlenen Schärfmethoden, als namentlich dem aus Bienenbüttel angepriesenen Kunsthufeisen, an welchem der abgesetzte Stollen in eine Rinne am hintern Stangenende eingesenkt und mittelst einer Schraube, deren Kopf am äußeren Rande des Hufeisens sitzt, befestiget wird, sowie der von Prof. Defay in Brüssel erfundenen klammerartigen Vorrichtung mit Scharfstollen, Fig. 1, welche durch eine Stellschraube unmittelbar vor dem Stollen an dem übrigens unveränderten Eisen festgeschraubt wird, hat sich das gewöhnliche Schraubstolleneisen, das schon lange bei uns im Gebrauche ist, am zweckmäßigsten bewährt.

Fig. 1.

Bekanntlich besteht das letztere darin, daß die Stangenenden der Hufeisen mit einer Schraubenmutter versehen, sind, in welche je nach Bedarf ein scharfer oder ein stumpfer Stollen eingeschraubt wird. Dieses Winterbeschläge fand bisher hauptsächlich bei Reit- und herrschaftlichen Wagenpferden Anwendung und gewährt die Vortheile, daß bei abwechselndem Winterwetter, schnell eintretendem Eise, die stumpfen Stollen durch scharfe ersetzt werden können, ohne daß die Hufeisen abgenommen zu werden brauchen; ebenso werden im Stalle die stumpfen Stollen eingeschraubt und dadurch Krontritte, sowie das Beschädigen der Bohlen des Stalles durch die scharfen Stollen vermieden. Dieses Schraubstollenbeschläge hat sich auch für die militärischen Zwecke brauchbar erwiesen.

Da die Anfertigung dieses Winterbeschläges an und für sich mehr Arbeit, und wenn es zweckmäßig seyn, und die Schraubstollen nicht verloren gehen sollen, auch entsprechende Sorgfalt erfordert, so ist selbstverständlich der Schmiedlohn hiefür ein größerer als für das gewöhnliche Beschläge, und kostet für ein Pferd mit vier neuen Eisen 2 fl. 42 kr. bis 3 fl. süddeutscher Währung. Bei Pferden die wenig benützt werden, reicht meistens ein einziges solches Beschläge für den ganzen Winter hindurch aus, besonders dann, wenn eine reichliche und andauernde Schneelage vorhanden ist; für Pferde jedoch, die zu anstrengenden Dienstleistungen, bei Mangel an Schnee, auf harten, schroppigen Wegen verwendet werden, insbesondere bei solchen Pferden, welche einen schleichenden, schwerfälligen Gang haben, genügt ein solches Beschläge für den ganzen Winter nicht,

Digitized by Google

weil durch das stärkere Eingreifen in den Boden die Hufeisen an den Zehentheilen so abgenutzt werden, daß sie öfters schon nach 3 bis 4 Wochen den Hufen keinen Schutz mehr gewähren, und daher trotz der meist noch guterhaltenen Fersentheile durch neue Eisen ersetzt werden müssen.

Um nun einerseits den Kostenpunkt für das Schraubstollenbeschläge zu ermäßigen, andererseits eine zu frühe Erneuerung dieses Beschlägs, welche für die Erhaltung der Hufe in ihrem guten Zustande überhaupt von keinem Nutzen ist, bei Hufen aber, deren Wände dünn, mürbe, spröde, weich oder hohl sind, durch das mehrfache Einschlagen von Nägeln geradezu nachtheilig wirkt, zu vermeiden, hat der königl. bayer. Regiments-Veterinärarzt Jos. Lang zu Bamberg folgende Vorrichtung erdacht und an den Schraubstolleneisen mit Vortheil angewendet:

Fig. 2.

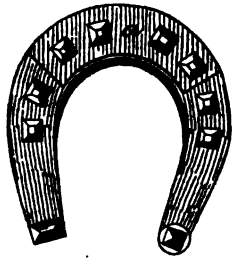


Fig. 3.

Der ganze Zehentheil des Eisens wird auf der unteren Fläche mit einer stählernen, dicht anschließenden Platte a, Fig. 2, belegt, welche der Breite und Biegung des Hufeisens genau anpassend und je nach dessen Schwere in der Mitte 2 bis 4‴ dick ist, gegen beide Enden allmählich dünner wird und mit diesen fast bis an das zweite Hauptloch reicht. Die Stahlplatte, Fig. 3, erhält zu ihrer, durch die vier Zehennägel an das in der Mitte der Zehe aufgeworfene Hufeisen zu bewerkstelligenden Befestigung vier Löcher, welche genau mit den vier Zehenlöchern des Eisens correspondiren, und in dieselben mittelst eines Vorlochstempels (Beißers) gut versenkt seyn müssen; vermöge der dadurch entstehenden warzenförmigen Erhöhungen auf der obern Fläche der Platte, welche sich in die Hufnagellöcher einsenken, wird eine festere Lage und Haltbarkeit derselben auf dem Eisen hervorgebracht. Diese Stahlplatte bleibt nun so lange liegen, bis sie ganz zugeschliffen und unbrauchbar geworden ist, was erst in 4 bis 5 Wochen der Fall seyn wird, wenn dieselbe die oben angeführte Dicke und die gehörige Härte (Federhärte) erhalten hat, worauf sie dann eine andere im Voraus gefertigte Platte ersetzt. Auf diese Weise wird das Hufeisen in der Zehe vollkommen vor Abnutzung bewahrt und die Platte gewährt durch ihre etwas erhöhte Lage, besonders durch die vier Nagelköpfe, welche bei diesem Beschläge etwas stärker und höher seyn dürfen, auch zugleich die Wirkung eines kleinen Griffes, mithin festeres Eingreifen in den Boden. Jeder nur einigermaßen geübte Schmied kann diese einfache Vorrichtung leicht fertigen; die Schmiede in Bamberg berechnen für vier solche stählerne Platten 48 kr.

Digitized by Google

Eben derselbe hat auch, um abgebrochene Schraubstollen aus den Hufeisen zu entfernen, eine sehr zweckmäßige Vorrichtung ersonnen, wodurch die Schmiede der bedeutenden Arbeit überhoben sind, das betreffende Hufeisen abzunehmen, die Stange glühend zu machen, den abgebrochenen Stollen erst mittelst des Lochstempels durchzuschlagen und das hierdurch zerstörte Schraubengewinde wieder frisch nachzuschneiden. Es wird zu diesem Zwecke sogleich bei der Anfertigung am oberen Ende eines jeden Schraubstollens ein Einschnitt, wie am Kopfe einer Holzschraube angebracht; a, Fig. 4, zeigt einen solchen Schraubstollen in natürlicher Größe. Mittelst einer eigends hierzu construirten Zange, welche Fig. 5 im dritten Theile der natürlichen Größe darstellt,

Fig. 4.

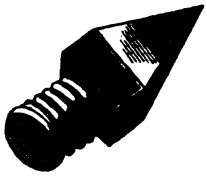


Fig. 5.

deren gestähltes Maul zwei verschiedene Backen hat, von denen der obere im rechten Winkel meißelförmig (a, Fig. 5) gegen den untern, scheibenförmigen, mit spitzen, durch kreuzweises Einfeilen gebildeten Zähnen, gebogen ist (b, Fig. 5), wird nun der in der Schraubenmutter steckengebliebene Schraubstollenrest, und zwar gewöhnlich ohne daß man das Hufeisen abzunehmen braucht, so gefaßt, daß der obere meißel- oder schraubenzieherförmige Backen in den angebrachten Einschnitt des Schraubstollens eingreift, der untere Backen aber sich mit seinen Zähnen auf die rauhe Bruchstelle anlegt, wodurch mittelst entsprechenden Druckes und seitlichen Bewegungen die steckengebliebene Schraube leicht herausgenommen werden kann.

II. Die Heilung des Zwanghufes wurde fast gleichzeitig in Belgien und Frankreich nach einem und demselben Principe — der mechanischen Erweiterung des Hufes nämlich — jedoch in der Ausführung etwas verschieden bewirkt, und sind auch in der Thierarzneischule in Dresden ganz gelungene Heilversuche nach diesem Verfahren ausgeführt worden. Der Beschreibung dieser beiden Methoden zur Heilung des Zwanghufes dürften einige Bemerkungen über dieses Hufleiden selbst vorausgeschickt werden.

Digitized by Google

Der Zwanghuf ist entweder angeboren oder erworben. Der angeborene Zwanghuf, auch der schmale oder Eselshuf genannt, ist wohl nicht krankhaft und unterscheidet sich von dem erworbenen krankhaften hauptsächlich dadurch, daß die Functionen nicht gestört sind, der Strahl wiewohl schmäler doch nicht geschwunden ist und die Eisen sich regelmäßig abnützen. Dergleichen Hufe finden sich häufig bei südlichen Pferderacen, welche die meiste Anlage zu eigentlichen Zwanghufen haben.

Der erworbene, krankhafte Zwanghuf ist die Folge andauernder Einwirkung von Ursachen, denen die Hufe ausgesetzt sind und werden als solche bezeichnet: vieles Stehen der Pferde in trockenen Stallungen und dadurch starkes Austrocknen des Horns; Unthätigkeit und in Folge derselben Mangel abwechselnden Druckes, den das wiederholte Auftreten (bei der Bewegung) auf den Fuß ausübt; natürliche oder künstlich herbeigeführte Schwäche der Sohle und der Eckstreben durch starkes Nieder- und Durchschneiden derselben, öfteres und langandauerndes Aufbrennen der Eisen; Neigung des Fersenstückes des Eisens nach einwärts; Anwendung sehr breiter und sehr seicht gelochter Eisen und hoher Stollen ꝛc.

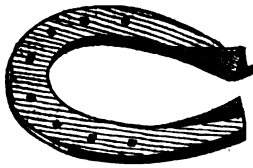
Wie bei allen krankhaften Veränderungen, so hat auch hier das Alter des Thieres und der Grad der Verengerung der Hufe Einfluß auf die Dauer der Behandlung. Bei geringeren Graden des Zwanghufes gelingt die Heilung oft durch Beseitigung der Ursachen, und dadurch daß man die Zehe verkürzt, Ferſen, Eckstreben und Strahl schont, und um letzteren dem Boden zu nähern die Stollen wegläßt und auch die Stangenenden des Hufeisens verdünnt. Die Hauptsache bleibt aber stets, den Hufen die entsprechende Feuchtigkeit zu verschaffen, was am besten dadurch erreicht wird, daß man das Pferd auf die Weide schickt; wo dieß nicht angeht, reißt man das Pflaster in den Ständen unter den Vorderfüßen, an denen dieses Uebel gewöhnlich nur sich vorfindet, heraus, füllt die Lücken mit Sand aus, den man nöthigenfalls leicht anfeuchtet u. s. w. Bei stärker ausgebildeten Zwanghufen genügt vorstehende Behandlung nicht, oder führt wenigstens nur sehr langsam zum Ziele, während durch das neue Verfahren die Heilung in 2 bis 3 Monaten bewirkt werden kann. Ungünstig wird aber die Prognose, wenn bei veralteten Zwanghufen auch die Weichtheile des Hufes von Atrophie ergriffen sind, Schwinden in den Schultern eingetreten ist und tiefergehende Veränderungen in den Gelenken und Sehnen bestehen.

Das Verfahren, welches nun Prof. Defay in Brüssel zur Hebung des Zwanghufes anwendet, besteht darin: 1) die Ursachen, welche dieses Leiden hervorbringen, zu neutralisiren, und 2) den Hornschuh auf die von ihm erfundene Weise mechanisch zu erweitern. Zu ersterem Zwecke

Digitized by Google

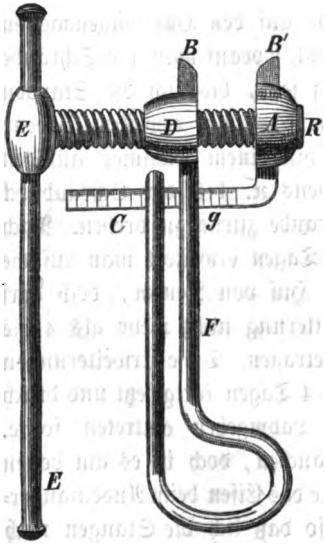
werden Fußbäder oder Kataplasmen auf den Huf angewendet, worauf Einschmieren desselben mit Fett folgen muß. Letzteres allein ist fast von gar keiner Wirkung. An die Stelle der Unthätigkeit muß fleißige Bewegung unter einem gewichtigen Reiter und in möglichst lebhaften Gangarten, so weit dieß das locale Leiden gestattet, treten.

Fig. 6.



Zum Behufe der mechanischen Erweiterung des Zwanghufes gibt Defay dem in Fig. 6 abgebildeten Expansiv-Pantoffeleisen den Vorzug vor allen anderen empfohlenen Beschlagsmethoden. Dasselbe ist dick, schmal und mit Ausnahme zweier Punkte von gleicher Breite im ganzen Umkreise. Ist nämlich das Eisen für einen gleichmäßig zusammengezogenen Fuß bestimmt, so muß es in der Zehe schmäler seyn; sind dagegen nur die Fersenwände allein eingezogen, dann müssen beide Stangen 5 bis 6 Centimeter vor ihrem Ende schmäler geschmiedet seyn. Am Ende einer jeden Stange hat die obere Kante des inneren Randes eine Kappe, die sich, wenn das Eisen aufgeschlagen ist, an die innere Fläche der Fersenwand anlegt. Das englische, gefalzte Hufeisen, welches weder Griff noch Stollen hat, wird tief gelocht, und ist das erste Hauptloch möglichst weit vom Ende der Stangen entfernt. Das Eisen muß bester Qualität seyn, damit es nicht bricht, wenn die Erweiterungsschraube zu wirken beginnt.

Fig. 7.



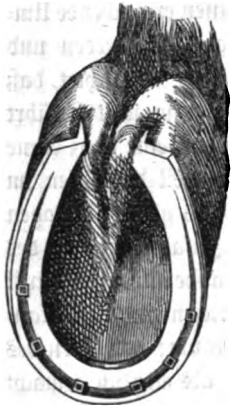
Zwei bis drei Tage vor dem Aufschlagen des Eisens müssen erweichende Umschläge auf den Huf gemacht werden und wird derselbe in der Weise zugerichtet, daß die Fersenwände nur in so weit berührt werden, als nöthig ist um eine ganz ebene Tragfläche herzustellen, weil das Eisen im ganzen Umkreis des Hufes gleich auftragen muß; nur wenn das Zusammenziehen des Hufes auf die Fersenwände allein beschränkt ist, so bleibt zwischen diesen und den Stangen ein ganz kleiner Raum; das Horn des Strahls soll so dünn als möglich gemacht werden. Bevor die Erweiterungsschraube zu wirken beginnt, muß die Entfernung beider Stangen genau gemessen werden.

Die in Fig. 7 abgebildete Erweiterungsschraube (Dilatator) sieht dem

Digitized by Google

äußeren Ansehen nach einem Schraubstock ähnlich, dessen Backen auseinander statt zusammengehen, und besteht aus drei Hauptstücken: der Schraubenspindel, der Schraubenmutter und der Hülse. Die Schraubenspindel hat an ihrem einen Ende einen beweglichen Hebel (Schraubenschlüssel) E, das andere Spindelende geht durch die Hülse A, in der es sich um die Achse, aber nicht in der Längenrichtung bewegen kann und wird hier durch ein starkes Niet R festgehalten. Die Hülse und die Schraubenmutter D haben beide nach Oben Verlängerungen B′,B, welche dazu bestimmt sind, sich an die inneren Ränder der Stangenenden des Hufeisens anzulegen; überdieß hat die Hülse nach Unten eine im rechten Winkel abgebogene vierkantige Verlängernng G, auf der ein Maaßstab C angebracht ist, um die stattgehabte Erweiterung genau bemessen zu können. Dieser Maaßstab geht durch zwei Zapfenlöcher einer runden Verlängerung der Schraubenmutter F, durch welche Einrichtung eine seitliche Abweichung der obern Verlängerungen B′,B verhütet wird. Das Instrument ist in Fig. 7 im vierten Theile der wirklichen Größe dargestellt, und zwar hat die Schraube eine Länge von 15 Centimetern = 6″ und einen Durchmesser von 2 Centim. = 10‴. Die Verlängerungen B′,B haben eine Länge von 2 Centim. = 10‴; die Verlängerung G hat 12 Centim. = $4^1/_2$″ Länge und 1 Centim. = 4‴ Breite, während die Verlängerung F im Ganzen 4 Decimeter = 1′ $4^1/_2$″ Duodecimalmaaß in der Länge beträgt.

Fig. 8.



Diese Erweiterungsschraube wird nun senkrecht mit der Sohlenfläche mittelst der beiden Verlängerungen B′,B zwischen die Stangen des bereits in der beschriebenen Weise auf den Huf festgenagelten Eisens, Fig. 8, angesetzt, worauf man die Schraube langsam in Bewegung setzt, bis sich die Stangen auf 8 bis 9 Millimeter = 4‴ erweitert haben; alsdann schlägt man mit einem Hammer auf den äußern Rand des Eisens ꝛc. bis der Schraubstock abfällt, ohne die Schraube zurück zu drehen. Nach Verlauf von 3 bis 4 Tagen erweitert man auf die angegebene Weise den Huf von Neuem, doch darf von nun an die Erweiterung nicht mehr als 4 bis 5 Millimet. = 2‴ betragen. Diese Erweiterungen werden nun von 4 zu 4 Tagen fortgesetzt und durch erweichende Kataplasmen unterstützt, wenn Lahmgehen eintreten sollte. Man kann die Pferde dabei zur Arbeit gebrauchen, doch ist es am besten sie auf eine feuchte Weide zu schicken. Sollte das Eisen beim Auseinanderschrauben eine drehende Bewegung machen, so daß sich die Stangen nach

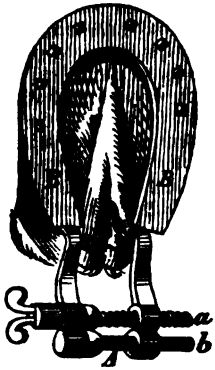
Digitized by Google

Oben oder Unten verbiegen, so muß es wieder abgenommen und gerade gerichtet werden.

Sowohl hierdurch, als durch eine zu starke Erweiterung kann stärkeres Lahmgehen veranlaßt werden und müßte man dann im letzteren Falle das Eisen wieder enger richten.

Um das Verbiegen des Eisens zu verhüten, kann man auch dessen Dicke auf Kosten der Breite vermehren, damit es während der ganzen Cur nicht abgenommen zu werden braucht; ein sehr fortgeschrittener Zwanghuf hat längere Zeit zur Heilung nöthig und erfordert auch die Erneuerung des Eisens.

Fig. 9.



Die von Professor Lafosse in Frankreich bei fraglichem Hufleiden in Anwendung gebrachte Methode unterscheidet sich von der vorher beschriebenen nur dadurch, daß der ebenso vorbereitete und zugerichtete Huf vermittelst eines Erweiterers A, dessen Construction aus Fig. 9 ersichtlich ist, in ähnlichem Verhältnisse auseinander getrieben, und erst nachdem die Erweiterung bewirkt wurde, das vorher zubereitete und entsprechend weiter gerichtete Eisen aufgenagelt wird, währenddem die Schraube liegen bleibt. Die Erweiterung darf auch hier nur allmählich stattfinden und ist zu dem Zwecke das Beschläg alle 14 Tage zu erneuern.

Hinsichtlich der Anwendung des Lafosse'schen Dilatators ist noch in Kürze zu bemerken, daß zwischen dem hinteren Ende des Strahls und den Eckstreben mit der Rinette oder der Ecke des Wirkmessers eine Rinne hergestellt werden muß, welche ganz hinten die Haken des Instruments (wovon Fig. 10 einen im vierten Theile seiner wirklichen Größe darstellt) und ein wenig weiter nach Vorn die Kappen des Eisens (B', B, Fig. 7) aufzunehmen hat, wobei Rücksicht zu nehmen ist, daß letztere nicht auf den Grund der Rinne aufsitzen, sondern etwas freier Raum vorhanden besteht, weil der Druck nachtheilige Folgen hervorrufen könnte.

Fig. 10.

Digitized by Google

Miscellen.

Amerikanische Straßen-Eisenbahnen.

Der Betrieb von Straßen-Eisenbahnen mit Pferden stört bei geeigneter Construction der Gleise den sonstigen Verkehr nicht. Bei den in vielen amerikanischen Städten sehr in Aufnahme gekommenen Straßen-Eisenbahnen ist die neueste Schienenform eine 8 Zoll breite, ½ bis ⅜ Zoll dicke Platte, an der äußeren Kante mit einem Ansatz von 1 Zoll Höhe und 1¾ Zoll Breite versehen. Die Schiene liegt auf Langschwellen, welche in der Kiesbettung des Pflasters ruhen. Das Pflaster ist an der äußern Seite der Bahn bündig mit dem Ansatz, zwischen den Schienen dagegen mit den Platten. Die Wagen haben vier kleine Räder von etwa 2 Fuß Durchmesser, welche auf den vorspringenden Theilen der Schienen laufen, so daß die Flantschen eben die Platten freilassen. Während die Räder der Eisenbahnwagen nicht leicht entgleisen können, fahren gewöhnliche Fuhrwerke ohne Schwierigkeit über die Schienen hin und her und benutzen in vielen Fällen den flachen Theil derselben, weil sich auf denselben natürlich besser fahren läßt als auf dem Pflaster.

Begegnen sich ein Bahnwagen und ein gewöhnliches Fuhrwerk, so kann das letztere leicht ausweichen, während es leicht einen Vorsprung gewinnt, wenn die schwereren Bahnwagen nachfolgen.

Bei neueren Bahnwagen läßt man die Räder meistens auf den am Wagengestell befestigten Achsen laufen, wobei weniger Zugkraft erforderlich seyn soll, wie bei fest mit der Achse verbundenen Rädern. Der Boden der Wagen liegt nur 12 Zoll über der Schiene; an jedem Ende ist querüber eine schmale Plattform, nach Außen durch ein eisernes Geländer geschützt, auf welche die Passagiere von beiden Seiten treten können. Die Thüren sind an den schmalen Seiten angebracht, wie bei einem gewöhnlichen Omnibus. Die Plattform, welche den Pferden zugekehrt ist, wird stets von dem Pferdeführer eingenommen, welcher nicht sitzt, sondern steht, neben sich den Griff einer starken Bremse. Die Passagiere benutzen die gegenüberliegende Plattform. Der Wagen hält so oft erforderlich und ist mit einem der Längenrichtung des Wagens folgenden Glockenzug ausgerüstet, mit welchem der Conducteur, (welcher das Fahrgeld während des Fahrens einsammelt) und jeder Passagier dem Pferdeführer das Zeichen zum Anhalten geben kann. Viele Passagiere pflegen indeß während des Fahrens ein- und auszusteigen.

Bei einer Geschwindigkeit von fast 2 deutschen Meilen in der Stunde kann der Wagen durch Anwendung der Bremse auf 50 Fuß Entfernung zum Stehen gebracht werden, bei geringer Geschwindigkeit schon auf die Entfernung einer halben Wagenlänge. Die Wagen sind 7 Fuß hoch und in der Regel für 24 Personen, mitunter aber auch für mehr eingerichtet. Oben auf dem Wagen sind keine Sitze angebracht. Bei gewöhnlichen Steigungsverhältnissen wird mit einer Geschwindigkeit von 1½ deutschen Meilen in der Stunde gefahren.

Die Wagen für den Personenverkehr fahren in den größern Städten Tag und Nacht; zu bestimmten Zeiten werden auch Güter befördert. In breiten Straßen sind zur Hin- und Rückfahrt zwei Gleise nebeneinander angelegt, in schmalen Straßen wird nur ein Gleis gelegt und in die benachbarte parallel laufende Straße das Gleis für den Verkehr in entgegengesetzter Richtung.

Die Frequenz dieser Bahnen ist ungeheuer. Im Jahre 1858 benutzten die in New-York und Brooklyn angelegten Bahnen nicht weniger wie 34,000,000 Passagiere.

Auch für London würde sich die Anlage von Pferdebahnen, welche schon seit längerer Zeit projectirt sind, aus naheliegenden Gründen empfehlen, indeß haben bis jetzt die Oertlichkeiten und eingewurzeltes Vorurtheil der Ausführung unübersteigbare Hindernisse in den Weg gelegt. (Nach dem Engineer durch die Zeitschrift des hannoverschen Architecten- und Ingenieurvereins, 1860, Bd. VI S. 142.)

Digitized by Google

Neue Methode zur Herstellung von Weberblättern.

G. Dietrich in Berlin wendet bei Herstellung von Weberblättern eine neue und sehr einfache Methode an. Dieselbe besteht darin, daß die Zähne, nachdem sie von der Hand eingesetzt sind, mit Draht umflochten und mit einem Schlageisen zwischen dem Draht festgestemmt werden. Gegenüber der von unsern meisten Blättersetzern angewandten Methode, die Zähne mittelst Löthens zu befestigen, gewährt diese nun den Vortheil großer Elasticität des Blattes, wobei das Webmaterial weniger der Beschädigung ausgesetzt ist. An den so angefertigten Blättern ist zugleich eine Beschädigung sehr leicht zu verbessern.

Diese neue Methode des Blättersetzens kann in der Webschule zu Stuttgart von Jedermann in einigen Stunden erlernt werden. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1860, Nr. 34.)

Toussaint's Verfahren zum Waschen der Erze.

Hierzu hat nach den Mittheilungen des Mon. des Inter. Mat., Hr. Toussaint ein Verfahren erfunden, das auf folgende Principien gegründet ist. Wenn man zwei Körper von derselben Größe in Wasser wirft, so wird der schwerere rascher hinabsinken. Wenn man dagegen zwei Stücken derselben Substanz nimmt, von denen das eine größer ist als das andere, so wird das größere Stück zuerst unten anlangen. Es leuchtet hiernach ein, daß, wenn man ein Gemenge von verschieden schweren und verschieden großen Körpern in Wasser wirft, eine Trennung stattfinden muß, wenn nur die Wasserschicht tief genug ist. Die schwersten und die gröbsten Theile werden am Boden liegen, während die leichteren und feineren Theile die oberen Lagen bilden. Dieß ist der Ausgangspunkt; Hr. Toussaint hat nun von diesen bekannten Sätzen folgende Anwendung gemacht. Nachdem er, falls es nöthig, die Erze wie gewöhnlich gepocht hat, beginnt er sein Verfahren durch ein sorgfältiges Sieben, um das Haufwerk nach der Korngröße zu sortiren. Er fällt alsdann ein gußeisernes Rohr von 20 bis 30 Meter senkrechter Höhe und 1,5 Meter Durchmesser mit Wasser an. Der untere Theil dieses Rohres läuft conisch zu und endet in ein engeres Rohr, welches die schwereren Theile aufzunehmen bestimmt ist. Dieß sind die gewaschenen Erze. Durch Einstoßen eines Schiebers im passenden Momente sperrt man den oberen Theil des Rohres ab und zieht die gewaschenen Erze unten heraus; durch Wegziehen des Schiebers gelangt alsdann die beigemischte Gangart in den untersten Theil des Rohres um dort ausgezogen zu werden. — Man ersetzt die kleine Menge des mit den Erzen und durch den Schieber fortgegangenen Wassers und beginnt eine neue Operation.

Der Erfinder behauptet, daß er mit einem solchen Apparate, einem Paternosterwerke, um die Erze zur erforderlichen Höhe zu heben, und einer Dampfmaschine zum Betriebe, täglich 100 Tonnen Erze mit einem Kostenaufwande von nur 58 Fr. verwaschen kann, wobei Handarbeit, bewegende Kraft, Verzinsung und Abnutzung des Apparats schon mitgerechnet sind. Liefert das rohe Erz 5 Proc. gewaschenes, so kostet die Tonne gewaschenes Erz 10,60 Fr., bei einem Gehalte von 10 Proc. 5,50 Fr., bei 15 Proc. 3,55 Fr., bei 20 Proc. endlich 2,65 Fr. Diese Kosten sind gering, und außerdem verbraucht der Apparat sehr wenig Wasser, was oft sehr wichtig seyn kann. (Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 1860, Nr. 30.)

Gußstahl des Hrn. Baron van Herr-Zehl.

In der am 18. April d. J. abgehaltenen Sitzung des oberschlesischen berg- und hüttenmännischen Vereins legte Hr. Paul eine Probe von Gußstahl vor, welcher nach einem neuen Verfahren aus oberschlesischem Holzkohlen-Roheisen in Zawadzki-Werk dargestellt worden ist. Erfinder dieser Methode ist Hr. Baron van Herr-Zehl, und ist diese Methode neuerdings patentirt worden. Dieselbe ist höchst einfach. Holzkohlenroheisen wird in einem Flammofen umgeschmolzen und das flüssige Eisen in dünne Stäbe als Hartguß gegossen. Diese Stäbe werden sodann in feuerfesten Muffeln, die den

Digitized by Google

gewöhnlichen Zinkmuffeln sehr ähnlich sind, aufgeschichtet und einer hohen Temperatur ausgesetzt, während gleichzeitig durch die Muffel Wasserdämpfe durchgeleitet werden. Das so eine bestimmte Zeit hindurch behandelte Eisen wird hierauf in Tiegeln umgegossen und bildet den Gußstahl, von dem die vorgelegte Probe war. Aus solchem Gußstahl dargestellte Meißel, welche beim Abdrehen von Hartwalzen benutzt wurden, haben ausgezeichnet gestanden. Die vorgelegte Probe war von ausgezeichneter Qualität. Versuche mit Kohksroheisen sind dem Erfinder noch nicht gelungen. Der Verein sprach den Wunsch aus, daß dem Erfinder auch die Darstellung in größerem Maaßstabe gelingen möge und Oberschlesien somit einen neuen Industriezweig erhalte. (Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 1860, Nr. 26.)

Die Fabrication von hämmer- und schweißbarem Gußeisen bei Georg Fischer in Schaffhausen; von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart.

Seit etwas länger als einem Jahre hat das durch seine ausgezeichneten Stahlfabricate in der ganzen technischen Welt wohlbekannte Etablissement von Fischer in Schaffhausen auch die Fabrication von hämmer- und schweißbarem Guß aufgenommen, und liefert hierin ein ganz ausgezeichnetes Product.

Das Roheisen, ein feinkörniges graues Holzkohleneisen ganz eigenthümlicher Gattung, wird in Tiegeln mittelst eines Gebläseofens von runder Form (Sefströmscher Ofen) umgeschmolzen. Das Etablissement enthält dermalen nur einen derartigen Ofen, welcher mit 5 Tiegeln besetzt wird, deren jeder im Mittel circa 35 Pfd. Roheisen aufnimmt. Jeden Arbeitstag wird in der Regel eine Schmelzung gemacht, und dabei werden 170 bis 180 Pfd., jährlich mithin gegen 500 Centner Roheisen umgeschmolzen, aus welchem, mit Rücksicht auf den Verlust durch Abbrand und Gießzapfen, gegen 400 Centner fertiges Fabricat gewonnen werden. Die Gießformen werden aus fettem Sande angefertigt, vor dem Gießen stark erwärmt und während des höchsten Grades von Hitze und Dünnflüssigkeit des Eisens mit möglichster Schnelligkeit gefüllt.

Um die Gußstücke in hämmerbares Eisen umzuwandeln, werden dieselben mit einem zweckentsprechenden pulverförmigen Material in cylindrischen Tiegeln von circa 6" Durchmesser und 12" Höhe geschichtet und in einem Ofen von ziemlich derselben Construction, wie die aufrechten Hafneröfen, einer für längere Zeit unterhaltenen Rothglühhitze ausgesetzt. Die zum Glühen erforderliche Zeit beträgt bei kleinen Gegenständen 8 — 10 Stunden, bei größeren Gegenständen 40 — 60 Stunden. Das Etablissement enthält drei Glühöfen, welche zur Aufnahme von 9, 28 und 48 Tiegeln eingerichtet sind, und führt durchschnittlich alle 14 Tage einen Glühproceß aus, wobei je nach der Quantität des vorhandenen Gusses der eine oder andere dieser Oefen in Anwendung kommt.

Das durch diesen Glühproceß in hämmer- und schweißbaren Zustand übergeführte Eisen ist von vorzüglicher Güte; es übertrifft an Weichheit und Zähigkeit viele andere derartige Producte und ist in Folge dessen bereits ein sehr gesuchter Artikel geworden. Es läßt sich nach Belieben biegen und in Schraubenwindungen drehen, gestattet das Zusammenschweißen mit anderem weichem Eisen oder Stahl und zeigt auf angefeilten Stellen vollkommen den Glanz und die Farbe des reinen Schmiedeeisens. Mehrfache Versuche, die hier zu Lande mit diesem Eisen gemacht worden sind, haben diese Eigenschaften nachgewiesen, sie haben sogar gezeigt, daß sich die durch den Guß erzeugten Löcher und Schlitzen ebenso gut wie im gewöhnlichen Schmiedeeisen erweitern und auftreiben lassen.

Der Preis beträgt loco Schaffhausen im Mittel 30 kr. per Pfund, stellt sich aber auch höher und niedriger, je nach Form und Größe der Gegenstände. Einfache Schloß- und Wagenbestandtheile größerer Dimensionen, große Schlüssel, Hufeisen, Pferdegeschirrtheile und dergl. werden mit 24 bis 26 kr., feinere Schloß- und Gewehrtheile, Gegenstände für Messerschmiede, als Reb- und Baumscheren, die Griffe zu großen Schneiderscheren und dergl. mit 28 bis 30 kr., kleine Schatullenschlüssel, große Schlüssel mit Verzierungen, Säbelkörbe, Säbelgriffe u. s. w. mit 36 bis 48 kr. per Zollpfund berechnet. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1860, Nr. 32.)

Digitized by Google

Ueber Pöhlmann's Instrumental-Saiten aus Gußstahl.

Der Central-Verwaltungs-Ausschuß des polytechnischen Vereins für Bayern hat auf das Gesuch des Vereinsmitgliedes Hrn. Moriz Pöhlmann, Kaufmann und Metallsaitenfabrikanten in Nürnberg, „neue Muster der von ihm fabricirten Pianofortesaiten aus Gußstahldraht einer kunstgerechten Prüfung in Hinsicht auf ihre absolute Festigkeit oder Tragkraft zu unterwerfen, und die Resultate mit denen der im November v. Js. mit denselben Stahlsaitennummern aus der nämlichen Fabrik angestellten Probe zu vergleichen" — eine Commission ernannt, welche in dem Fabriklocale des Hrn. Hof-Pianofortefabrikanten Alois Biber in München mit der ihr zur Benützung überlassenen Miller'schen Maschine die Prüfungen der von Hrn. Pöhlmann eingesendeten Saitennummern 12, 13, 14, 15 und 16 vornahm.

Es wurde jedesmal eine Länge von 6 Zoll bayer. in die Maschine gespannt. Die Prüfungsergebnisse waren folgende.

Saitennummer 12.
Dicke 0,788 Millimet.

I.	Versuch.	Die Saite dehnte sich bleibend gar nicht und riß bei . . .	233 Pfd.
II.	„	Die Saite dehnte sich bleibend gar nicht und riß bei . . .	232 Pfd.
III.	„	Die Saite dehnte sich bei 240 und riß bei	248 Pfd.
		Mittel	237,6 Pfd.

Saitennummer 13.
Dicke 0,844 Millimet.

I.	Versuch.	Die Saite dehnte sich bleibend gar nicht und riß bei	275 Pfd. 14 Lth.
II.	„	— — — — — — — —	280,7
III.	„	— — — — — — — —	260
		Mittel	272,045 Pfd.

Bei 0,85 Millimet. Dicke würde die Saite tragen 275,8 Pfd.

Saitennummer 14.
Dicke 0,863 Millimet.

I.	Versuch.	Die Saite dehnte sich bei 160 Pfd. und riß bei . .	274 Pfd. 20 Lth.
II.	„	Die Saite dehnte sich rasch und riß bei	228 Pfd.
III.	„	Die Saite dehnte sich bleibend bei 140 und riß bei	250 Pfd.
		Mittel	250,875 Pfd.

Saitennummer 15.
Dicke 0,919 Millimet.

I.	Versuch.	Die Saite dehnte sich bleibend bei 292 Pfd. 2 Lth. und brach bei	292 Pfd. 3 Lth.
II.	„	Die Saite dehnte sich bei 286 Pfd. und brach bei	291 Pfd. 22 Lth.
III.	„	Die Saite dehnte sich und riß bei	286 Pfd.
		Mittel	289,926 Pfd.

Saitennummer 16.
Dicke 0,994 Millimet.

I.	Versuch.	Die Saite dehnte sich bleibend bei 298 Pfd. 19 Lth., dehnte sich fortwährend, ruhte endlich auf der Unterlage bei	330 Pfd.
II.	„	Die Saite dehnte sich bleibend bei 337 Pfd. 19 Lth. und riß bei	357 Pfd. 16 Lth.
III.	„	Die Saite dehnte sich bleibend bei 338 Pfd. (das Hebelende ruhte auf der Unterlage), ohne zu reißen bei .	351 Pfd.
IV.	„	Die Saite dehnte sich bleibend bei 348 Pfund und riß bei	351 Pfd.
		Mittel aus den Versuchen II u. IV	354,25 Pfd.

Stellen wir demnach diese Versuche mit denen im Decemberhefte des Kunst- und Gewerbeblatts vom Jahre 1859 S. 645 angeführten zusammen, so ergeben sich, wenn wir die Saitendicken immer auf gleiche Dimensionen reduciren, folgende Thatsachen.

Digitized by Google

Pöhlmann's Saitennummer 12.

Miller.	Pöhlmann 1859.	Pöhlmann 1860.
253 Pfd.	207 Pfd.	257 Pfd.
	Saitennummer 13.	
256	231,6	275,8
	Saitennummer 14.	
256	238,7	250
	Saitennummer 15.	
249,6	254,6	289
	Saitennummer 16.	
280	274,6	354

Aus diesen Verhältnissen ergibt sich endlich:

Bei der Pöhlmann'schen Saitennummer 12 übertrifft die neue Pöhlmann'sche Saite die Miller'sche (Firma: Miller und Sohn in Wien) an Tragkraft um 1,6 Procent, die frühere Pöhlmann'sche von 1859 um 19,5 Procent.

Bei Saitennummer 13 übertrifft die neue Pöhlmann'sche Saite die Miller'sche um 6,9 Proc., die frühere Pöhlmann'sche um 16 Proc.

Bei Saitennummer 14 bleibt die neueste Pöhlmann'sche Saite um 2,1 Proc. unter der Miller'schen zurück; übertrifft aber die frühere Pöhlmann'sche um 5 Proc.

Bei Saitennummer 15 übertrifft die neueste Pöhlmann'sche Saite die Miller'sche um 14 Proc., die frühere Pöhlmann'sche um 12,2 Proc.

Bei Saitennummer 16 übertrifft die neueste Pöhlmann'sche Saite die Miller'sche um 21 Proc., die frühere Pöhlmann'sche dagegen um 22,5 Proc.

Diese Daten ergeben zur Genüge, welch große und rasche Fortschritte Pöhlmann in Bezug auf absolute Festigkeit seiner Pianofortesaiten gemacht habe.

Zu bemerken ist noch, daß diese Pöhlmann'schen Saiten zugleich sich dem vollkommenen Cylinder viel mehr nähern, als die Wiener.

Aus den Dimensionen der einzelnen Saitennummern geht hervor, wie wenig gleich sich diese Nummern in den verschiedenen Zeiträumen ihrer Fabrication bleiben. Diese Ungleichförmigkeit in den Dimensionen rührt natürlich von der nicht zu vermeidenden Abnützung der Löcher des Zieheisens her. Die Saitenfabrikanten sollten aber das Verhalten dieser Ziehlöcher genauer controliren, als dieß bisher geschehen ist. Ohne sorgfältige Prüfung dieser Löcher durch die Loupe und das Mikrometer wird eine so sehr zu wünschende Gleichförmigkeit der einzelnen Nummern nie erzielt werden können. (Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, Aprilheft 1860.)

Schwarzfärben des Messings.

Dasselbe wird gegenwärtig im optischen Institute der HHrn. Merz und Sohn in München mittelst salpetersauren Kupfers vorgenommen. Blanke Kupfer-Drehspäne werden in Salpetersäure bis zur vollen Sättigung der Säure geworfen. In die so bereitete Lösung werden die schwarz zu färbenden Messingstücke, nachdem sie zuvor durch Schleifen auf feinen Grau- oder Blausteinen mit Wasser eine metallisch reine Oberfläche erlangt haben, handwarm getaucht und auf Kohlenfeuer abgebrannt. Die abgebrannten Messingstücke, jetzt grünlich gefärbt, werden mit Läppchen abgerieben und der Proceß des Eintauchens und Abbrennens so zum öftern erneuert, bis das Stück die gewünschte Schwärze erreicht hat. Zur Erhöhung des Tones der Farbe wird schließlich das schwarz gefärbte Stück mit Baumöl abgerieben. (Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, 1860 S. 455.)

Digitized by Google

Ein silberhaltiges Glockengut.

Dr. E. Reichart in Jena analysirte eine Probe von der Masse einer Glocke zu Ziegenhain bei Jena. Diese Glocke war gesprungen und sollte umgegossen werden. Da dieselbe der Sage nach aus silberhaltigem Gute gefertigt seyn soll, so untersuchte der Verf. das Gut in dieser Beziehung. Er fand 23,585 Zinn, 4,036 Blei, 71,477 Kupfer und 0,124 Silber, demnach ist das Silber auch in diesem Falle als kein eigentlicher Zusatz zum Glockengute, sondern nur als eine zufällige Beimengung zu betrachten. (Archiv der Pharmacie, Bd. CLI S. 138.

Großer Inductionsapparat.

Unser geschickter Landsmann, der Mechanicus Ruhmkorff in Paris, hat kürzlich für den Prof. Jamin einen Inductionsapparat verfertigt, welcher, durch sechs Bunsen'sche Elemente angeregt, Funken von 42 Centimeter (15,5 Pariser Zoll) Länge gibt. Hr. Moigno, aus dessen Cosmos, vol. XVI p. 453, diese Notiz entlehnt ist, sagt, der Anblick dieser Funken oder Blitzschläge mache auch den Unerschrockensten zittern.

Ueber die Zusammensetzung des übermangansauren Kalis; von M. Machuca.

Hr. Phipson hat neuerlich (polytechn. Journal Bd. CLVI S. 238) die Existenz der Uebermangansäure und die von E. Mitscherlich für das übermangansaure Kali gefundene Formel (Mn^2O^7, KO) in Zweifel gezogen, weßhalb ich im Laboratorium des Hrn. Wurtz die Analyse dieses letztern Salzes wieder aufnahm. Meine Versuche bestätigen vollständig die Resultate, zu welchen der berühmte Chemiker zu Berlin gelangt war.

Ich analysirte das übermangansaure Kali nach zweierlei Methoden: 1) indem ich das Mangan und das Kalium nach den bekannten Verfahrungsarten bestimmte; 2) indem ich die Menge Chlor bestimmte, welche durch die Einwirkung von Salzsäure auf das übermangansaure Kali in Freiheit gesetzt wird.

100 Theile übermangansaures Kali, im luftleeren Raume getrocknet, gaben im Durchschnitt von vier Versuchen 34,58 Mangan und 24,45 Kalium; nach der Theorie besteht es aus 34,82 Mangan, 24,68 Kalium und 40,05 Sauerstoff.

Wenn die Formel Mn^2KO^8 richtig ist, so müssen 100 Theile übermangansaures Kali, wenn man dieses Salz durch Chlorwasserstoffsäure zersetzt, 112,3 Theile Chlor entbinden.

Ich habe das in diesem Falle entbundene Chlor mittelst der von Gay-Lussac angegebenen Methoden bestimmt. Die eine dieser Methoden gründet sich bekanntlich auf die Umwandlung der arsenigen Säure in Arsensäure; die andere beruht auf der Umwandlung der schwefligen Säure in Schwefelsäure, welche als schwefelsaurer Baryt bestimmt wird. Ich fand, daß 100 Theile Mn^2KO^8 112,0 und 112,18 Theile Chlor entwickelten, welche Resultate vollkommen mit der Theorie übereinstimmen, wenn man Mitscherlich's Formel annimmt. (Comptes rendus, Juli 1860, Nr. 4.)

Ganz unschädliche grüne Farbe zum Färben der Zuckerwaaren.

Wie viele Unglücksfälle schon mit den Farben in den Händen des meist nicht sachkundigen Technikers vorgekommen sind, beweisen die mannichfaltigen Berichte in öffentlichen Blättern. Obgleich auch schon mit anderen Farben Vergiftungen vorgekommen sind, so hat doch meistens die grüne Farbe ganz besonders hiezu Veranlassung gegeben, weßhalb es uns zur besonderen Freude gereicht, im Nachstehenden auf eine Vorschrift aufmerksam machen zu können, welche allen Anforderungen vollkommen entspricht.

Digitized by Google

Zu dem Ende werden 5 Gran echter Safran mit ½ Loth destillirtem Wasser übergossen und 24 Stunden lang bei mäßiger Wärme stehen gelassen; ferner werden 4 Gran Indigcarmin mit 1 Loth destillirtem Wasser übergossen und gleichfalls eine Zeit lang stehen gelassen. Werden hierauf beide Flüssigkeiten mit einander gemengt, so erhält man eine außerordentlich schöne grüne Farbe, welche bedeutende Mengen von Zuckerwerk sehr schön grün färbt (mit 3 Quentchen dieser Farbe färbt man 2½ Pfund Zuckerwerk sehr schön grün). Und wird die Farbe mit Zucker vermischt und zu einem Syrup eingekocht, so kann man dieselbe Monate lang aufbewahren; ebenso läßt sich die Farbe in einem Sandbade auch zur Trockne verdampfen, wodurch dieselbe noch länger aufbewahrt werden kann. (Artus' Vierteljahresschrift für technische Chemie.)

Cochenilleroth als Färbungsmittel des Zuckers.

Die Handwerkerzeitung „Vereint Vorwärts" (1ster Jahrg. Nr. 15) warnt unter Verweisung auf die darüber in dem „Archiv für deutsche Medicinalgesetzgebung und öffentliche Gesundheitspflege" von Dr. Ziurek gemachten Mittheilungen vor dergleichen rothgefärbtem Kochzucker, wie er thörichterweise in manchen Haushaltungen zum Ueberstreuen von Reis, Hirse und zum Rothfärben des Kohls beliebt ist. Das von den Kaufleuten unter dem Namen „Cochenilleroth" hierzu gebrauchte Färbungsmittel ist die aus einer Abkochung von Fernambukholz mittelst Alaun erhaltene, durch Kochen mit arsenigsaurem Kali (wobei sich unlösliche arsenigsaure Thonerde bildet) schöner und tiefer roth gefärbte Lackfarbe. Die Schädlichkeit dieses Zusatzes mag man daraus ermessen, daß er 10 bis 15 Proc. beträgt, so daß in einem solchen confiscirten rothen Zucker die Menge der arsenigen Säure ⅕ Proc. betrug. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. IV S. 77.)

Verfahren zum Entfuseln des Branntweins, von Vandevelde in Gent.

Dieses Verfahren gründet sich auf die Beobachtung, daß das Fuselöl in einem Spiritus von 50° Cels. (40° Reaumur) und selbst von 40° C. (32° R.) vollständig aufgelöst bleibt. Auf 25° C. (20° R.) abgekühlt, trübt sich die Flüssigkeit und hält nur noch wenig Fuselöl aufgelöst zurück; kühlt man sie aber bis auf 15° C. (20° R.) ab, so hält sie gar kein Fuselöl mehr aufgelöst und schwimmt dann sogar auf demselben.

Man verfährt daher folgendermaßen: man sammelt den sämmtlichen durch Destillation der gegohrenen Maische erhaltenen fuselölhaltigen Branntwein, kühlt ihn auf 15° C. (12° R.) ab, rührt ihn dabei gut um, und seiht ihn dann durch ein Filter. Die Flüssigkeit wird ihren früheren ekelhaften Geruch vollständig verloren haben, einen angenehmen Geschmack besitzen und sehr klar seyn; sie kann nun rectificirt werden.

Der auf diese Weise behandelte Branntwein wird in sehr kurzer Zeit klar, und besitzt die Eigenschaft beliebig verdünnt werden zu können, ohne daß er sich trübt. Dieß ist das Anzeichen daß er kein Fuselöl enthält.

Als Filtrirapparat braucht man nur zwei Kufen über einander zu stellen, von denen die obere einen durchlöcherten Boden hat; diesen bedeckt man mit einer großen Scheibe von Flanell, auf welcher eine mehr oder weniger dicke Schicht gewaschenen Sandes angebracht wird; auf diese Schicht kommt noch eine solche von Flachs oder Hanf, welche die ersten Unreinigkeiten zurückhält, so daß man den Sand weniger oft zu erneuern braucht. (Armengaud's Génie industriel, Juli 1860, S. 48.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

LVI.

Hochdruck-Dampfkessel von J. Fr. Spencer.

Vorgetragen in der Institution of Mechanical Engineers. — Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Mai 1860, S. 131.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Unter den verschiedenartigen Kesseln, welche zur Erzeugung hochgespannter Dämpfe construirt wurden, kamen hauptsächlich die Röhrenkessel in Gebrauch, weil sie bei dem geringsten Metallgewicht die größte Festigkeit darbieten und überdieß die größte Heizfläche mit einem möglichst kleinen Wasserraum verbinden. Eine der wesentlichsten Anforderungen, die man an einen Dampfkessel stellen muß, ist die gleichmäßige und ununterbrochene Circulation des Wassers, damit der erzeugte Dampf sofort in das Dampfrohr abströmt und der vorher von demselben eingenommene Raum mit Wasser nachgefüllt wird. Werden diese Wirkungen aus irgend einem Grunde behindert, so vermindert sich das Verdampfungsvermögen und es wird eine rasche Zerstörung des Blechs herbeigeführt. Diese Nachtheile machen sich besonders bei solchen Kesseln bemerkbar, deren Wasserraum im Verhältniß zur erzeugten Dampfmenge zu groß ist. Nun würde aber bei Röhrenkesseln der geringste Wassermangel die Röhren einer übermäßig hohen Temperatur aussetzen und die Circulation hemmen. Um dieser Gefahr nicht ausgesetzt zu seyn, wendet der Erfinder bei seinem Kessel eine künstliche Circulation an, vermöge welcher das Wasser 10 bis 20 Mal durch den Kessel hindurch gedrängt wird.

Fig. 29 zeigt den neuen Kessel im Verticaldurchschnitt durch die Feuerung und den Dampfbehälter; Fig. 30 zeigt ihn in der Endansicht, mit einem Theil der Röhren im Querschnitt. Ueber dem Feuerraum F liegt ein Röhrensystem T mit 1 bis $1^1/_2$ Zoll weiten Röhren, deren Länge sich nach dem verlangten Verdampfungsquantum richtet. Das ganze Röhrensystem ist mit einem Gemäuer umgeben; und über demselben befindet sich der Schornstein. Zur Seite des Gemäuers und mit demselben fest

Digitized by Google

verbunden liegt der cylindrische Dampfbehälter R, welcher mit dem Röhrensystem oben unmittelbar durch das Rohr L, und unten durch Vermittelung des Rohrs E, der Circulationspumpe P und des Rohrs G in Verbindung steht. Der Kessel ist, wie aus Fig. 30 ersichtlich, in sechs verticale Abtheilungen getheilt, welche alle in ein gemeinschaftliches Circulationsrohr C einmünden, das die Verbindung mit der Circulationspumpe durch den Ventilkasten V und das Rohr G vermittelt. Ein zwischen dem Dampfbehälter R und dem Circulationsrohr C angebrachtes Rohr H dient zum Einlassen des Wassers aus dem Dampfbehälter R in das Röhrensystem, wenn die Pumpe nicht in Thätigkeit ist und der Kessel in Gang gesetzt wird.

Das Röhrensystem und der Dampfbehälter werden zuerst wie gewöhnlich durch Einpumpen von Wasser mittelst der Hand zum Theil gefüllt, wobei die Verbindung zwischen dem oberen und unteren Theil des Röhrensystems und dem Dampfbehälter offen bleibt. Dann wird das Feuer angezündet; es bildet sich nun sofort in den Röhren Dampf, welcher in den Dampfbehälter überströmt, das Wasser in demselben erwärmt und so weit verdampft, daß die Circulationspumpe in Thätigkeit gesetzt werden kann. Diese Pumpe hat einen besonderen Dampfcylinder, ist doppeltwirkend und wird, statt durch Ventile, durch einen mit einem Excentricum verbundenen Muschelschieber ohne Deckung gesteuert; sie erfordert nur eine geringe Betriebskraft, weil der Druck gegen beide Kolbenflächen gleich groß ist, daher, derselbe mag nun 100 oder 500 Pfd. per Quadratzoll betragen, immer nur die Reibung des Wassers bei der Circulation zu überwinden ist. Ein Kessel von 100 Nominalpferdekräften braucht eine Circulationspumpe von 7 Zoll Durchmesser, 12 Zoll Hub und 50 Umdrehungen in der Minute. Hierzu kommt noch die gewöhnliche Speisepumpe zur Ersetzung des verdampften Wassers; das Speiserohr mündet entweder bei I in die Circulationspumpe ein, wie Fig. 29 u. 30 zeigen, oder es wird mit dem Rohr C, oder mit dem Dampfbehälter R in Verbindung gesetzt. Den Bedarf der Speisung erkennt man an einem Wasserstandszeiger, welcher am Dampfbehälter R befestigt ist. Sobald hinreichend Dampf erzeugt ist, um die Circulationspumpe zu treiben, was bei Anwendung kalten Speisewassers beiläufig 20 Minuten dauert, so beginnt die volle Wirkung des Kessels. Nehmen wir an, daß stündlich 10 Kubikfuß Wasser verdampfen, so müssen 100 Kubikfuß durch das Circulationsrohr C und die Circulationspumpe P gehen. Diese stündlichen 100 Kubikfuß werden aus dem oberen Theil des Röhrensystems in den Dampfbehälter als eine Mischung von Wasser und Dampf abgegeben; das Wasser fällt in den Wasserraum des Dampfbehälters nieder,

Digitized by Google

und der Dampf verbleibt im Dampfraum desselben. Man sollte meinen, dieser Dampf müsse beim Abströmen aus dem Dampfbehälter noch viele Wassertheile enthalten; die Erfahrung hat aber gelehrt, daß dieß nicht der Fall ist, sondern derselbe fast ganz trocken den Dampfraum verläßt.

Jede Abtheilung des Kessels hat ihre besondere Verbindung mit dem Dampfbehälter und auch mit dem gemeinschaftlichen Circulationsrohr C; der Zufluß des Wassers zu dem letztern wird durch Hähne oder Ventile, oder besser noch durch Verengungen regulirt. Auch in den oberen Verbindungsstücken befinden sich Hähne oder Ventile, und man ist daher im Stande, eine einzelne Kesselabtheilung abzustellen, ohne den Betrieb der übrigen zu stören; dieß ist eine für Sicherheit sehr werthvolle Anordnung, welche überdieß erforderliche Reparaturen erleichtert.

Fig. 31 und 32 zeigen die Röhren in vergrößertem Maaßstabe. Sie haben an den Enden rechts und links Gewinde, so daß man gleichzeitig beide anstoßende Knieſtücke befestigen kann. Damit sie sich ausdehnen können, sind an den Knieſtücken der einen Seite Oehre angebracht, welche an die verticalen Platten S angenietet werden. An der Vorderseite des Kessels befinden sich Thüren D, von denen aus man leicht zu den Röhren behufs der Reinigung gelangen kann.

Man kann das erwähnte Gemäuer auch durch Wasserräume ersetzen, die zugleich als Dampfbehälter dienen; das Gemäuer ist aber vorzuziehen, weil es billiger herzustellen, sicherer und in Bezug auf den Heizeffect ökonomischer ist.

Der beschriebene Kessel zeichnet sich durch Sicherheit, Dauerhaftigkeit und Billigkeit aus.

Sicherheit. Die engen Röhren von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser bieten unbestreitbar eine sehr große Festigkeit dar, und von dem Dampfbehälter gilt dasselbe, weil auf ihn von Außen keine hohe Temperatur einwirkt. Bei dem geringen Wasserinhalt der Röhren werden Veranlassungen zum Lecken derselben vermieden, und ein Glühendwerden des Dampfkessels ist unmöglich, weil er von Außen nicht erhitzt wird; ferner liegt darin eine große Sicherheit, daß jede einzelne Kesselabtheilung für sich abgestellt werden kann.

Dauerhaftigkeit. Der einzige Theil des Kessels, welcher einer großen Hitze ausgesetzt wird, ist der untere Theil der Röhren; aber in Folge der starken Strömung, welche die Circulationspumpe erzeugt, wird ein Absetzen von Niederschlägen, sowie Mangel an Wasser, unmöglich gemacht. Die Röhren in einem solchen Kessel, welche 18 Monate lang ununterbrochen im Betriebe gewesen und mit einem durch Kalk und andere

Digitized by Google

Substanzen stark verunreinigten Wasser gespeist worden waren, zeigten sich bei der Prüfung völlig frei von Steinen oder sonstigen festen Bestandtheilen; letztere waren in den Dampfbehälter übergegangen, aus dem sie leicht entfernt werden konnten. Um die Einwirkung des Salzwassers auf solche Kessel zu ermitteln, wurden einige Versuche mit einem von Hawthorn in Newcastle ausgeführten Exemplare angestellt. Dieser Kessel bestand aus schmiedeeisernen Röhren von 1 Zoll lichter Weite mit beiläufig 340 Quadratfuß Heizfläche und 9 Quadratfuß Rostfläche; er wurde 14 Tage und Nächte mit einer Spannung von 80 Pfund per Quadratzoll ununterbrochen in Betrieb erhalten; als Speisewasser diente ein Wasser mit 15 Proc. Salz, also einem übermäßig großen Salzgehalt. Bei der Untersuchung fand man in den unteren Röhren eine $^1/_{16}$ Zoll starke Steinschicht, während die Schicht in den oberen Röhren kaum bemerkbar war. Hieraus geht hervor, daß diese Kessel bei dem gewöhnlichen Salzgehalte des Meerwassers sehr lange ohne Gefahr arbeiten können, und wenn auch die fortwährende Benutzung des Meerwassers nicht zu empfehlen seyn dürfte, so ist doch wenigstens bei einer Störung der Oberflächencondensation die zeitweilige Benutzung desselben ohne Bedenken zulässig.

Ersparniß an Brennmaterial. Dieser Kessel hat offenbar ein großes Verdampfungsvermögen in Folge der wirksamen Verbrennung, der geringen Wandstärke, der großen Heizfläche und der regelmäßigen Wassercirculation. Bei Versuchen, welche im Juni v. J. in den Vereinigten Staaten angestellt wurden, verdampfte man 11 Pfd. Wasser mit 1 Pfd. Brennmaterial.

Ersparniß an Gewicht. Man macht besonders den Schiffskesseln den Vorwurf, daß sie zu schwer sind. Es wurde ein gewöhnlicher Schiffskessel von 2000 Quadratfuß Heizfläche mit einem Spencer'schen Kessel von gleicher Heizfläche in dieser Hinsicht verglichen, und man fand:

	Neuer Kessel Tonnen.	Gew. Kessel Tonnen.
Gewicht des Kessels, einschließlich des Gemäuers, ohne Wasser	22	20
Gewicht des Wassers im Kessel	2	19
Summa	24	39

Der neue Kessel gibt also eine Gewichtsersparniß von 40 Proc., und dabei ist das Gemäuer, sowie der Dampfbehälter ꝛc. mit inbegriffen.

Ersparniß an Raum. Wenn man einen neuen Kessel mit 2000 Quadratfuß Heizfläche mit einem gewöhnlichen mit derselben Heizfläche vergleicht, so stellt sich der Raumbedarf folgendermaßen heraus:

Digitized by Google

	Neuer Kessel.	Gew. Kessel.
Flächenraum	80 Quadratfuß	180 Quadratfuß.
Volumen	960 Kubikfuß	1560 Kubikfuß.

Auch diese Ersparniß berechnet sich auf beinahe 40 Proc.

Ersparniß an Anlage- und Reparaturkosten. Die Anlagekosten haben sich bei dem neuen Kessel einschließlich der Circulationspumpe und des Dampfbehälters bisher durchgängig billiger gestellt, als bei den gewöhnlichen Röhrenkesseln. Die Reparaturkosten beschränken sich bei den neuen Kesseln auf die Röhren und das Gemäuer, können daher einen bedeutenden Betrag nicht erreichen.

Als ein Vorzug dieser neuen Hochdruckkessel ist auch noch die Schnelligkeit zu erwähnen, mit welcher die erste Dampfentwickelung vor sich geht.

LVII.

Ueber Giffard's Dampfstrahlpumpe.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1860 S. 61.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Giffard's selbstwirkender Einspritzer, auch Dampfstrahlpumpe genannt, ein Speiseapparat für Dampfkessel, so wie ein Wasserhebemittel im Allgemeinen, hat in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit sowohl der gelehrten, als der industriellen Welt auf sich gezogen. Dieses Aufsehen scheint durch die neue, beinahe paradoxe Wirkungsweise des Apparates einerseits, durch dessen praktischen Werth anderseits vollständig gerechtfertigt zu seyn.

Die Dampfstrahlpumpe wurde von H. Giffard in Paris erfunden und von H. Flaud ausgeführt.

Im Frühjahre 1859 hatte der Verfasser Gelegenheit, die in verschiedenen Anstalten zu Paris zur Probe aufgestellten Apparate zu beobachten, und kurz nachher führte die Direction der Staatseisenbahngesellschaft die ersten Dampfstrahlpumpen in Oesterreich ein.

Außer einer Anleitung zur Manipulation des Giffard'schen Apparates, und einer Broschüre von Hrn. Bougère über dessen Vorzüge und Anwendungen, erschien im Monate Juni vorigen Jahres eine theoretische Abhandlung von Hrn. Combes[37] über die so eigenthümliche Wirkungs-

---

[37] Polytechn. Journal Bd. CLIV S. 409.

Digitized by Google

weise der neuen Pumpe. Seit jener Zeit aber machte die Literatur der Dampfstrahlpumpe keine weiteren Fortschritte, und der Apparat hat sich bereits in der Praxis eingebürgert, ohne die Resultate einer strengen Untersuchung oder einer wissenschaftlichen Paßkarte abzuwarten. Die einzige Mittheilung, welche uns über ausführliche Versuche aus dem Auslande zukam, ist eine englische Flugschrift von J. Robinson (Atlas Works, Manchester), auf welche wir später zurückkommen werden.

Wir glauben daher zur näheren Kenntniß der Leistung des Apparates einen erwünschten Beitrag zu liefern, wenn wir die Resultate mittheilen, welche sich aus zahlreichen, auf Veranlassung der General-Direction der österreichischen Staatseisenbahngesellschaft in Wien vorgenommenen Versuchen ergaben.

Wie schon aus der Benennung hervorgeht, beruht der Vorgang auf der Wirkung eines Dampfstrahles, welcher zuerst einen luftverdünnten Raum erzeugt, sodann vom gesaugten Wasser ringförmig umgeben und condensirt wird, und diesem Wasser jene Geschwindigkeit mittheilt, deren es bedarf, um den Gegendruck (Kesseldruck oder Wassersäule) zu überwinden.

Ein Apparat für einen Kessel von 200 Pferdekräften ist auf Tab. IV dargestellt. Fig. 1 ist ein Längenschnitt durch die Achsenlinie, Fig. 2 eine Seitenansicht, Fig. 3 eine Ansicht von Vorne, Fig. 4 ein cotirtes Detail der wichtigsten Theile, nämlich der Dampf- und Wassermündungen und des engsten Querschnittes im Druckrohre.

Der Apparat besteht hauptsächlich aus einem Dampf- und einem Wasserzuleitungsrohre, ferner aus einem mittlern Raume, wo die Condensation und zugleich die Geschwindigkeitsübertragung vom Dampf auf das Wasser vor sich geht, endlich aus einem Druckrohre sammt Ventilkopfe.

Der Dampf wird durch das Rohr A (Fig. 1) vom Kessel hergeleitet, dringt durch die kleinen Löcher o in den innern Körper B, und strömt durch die Mündung b aus demselben heraus. Die Mündung b ist durch ein kleines kegelförmiges Schraubenventil c, c zu verschließen, welches durch die Kurbel a gehandhabt wird.

Das Wasser wird durch das Rohr C aus einem Behälter hergeleitet, oder auch nach Umständen gesaugt; da sich der innere Körper B durch Umdrehung der Kurbel d in der Stopfbüchse e verschieben läßt, so kann der ringförmige Wasserzufluß f, f nach Bedürfniß regulirt werden.

Ferner strömt das Wasser mit dem bereits condensirten Dampfe aus der Mündung g durch die freie Luft, so daß der Strahl durch die Lichtöffnungen h, h gesehen werden kann. Diese Oeffnungen können mittelst eines verschiebbaren Ringes K (Fig. 2) bedeckt werden. Der Strahl dringt

Digitized by Google

nun in das Druckrohr D, wo er im Halse i den engsten Querschnitt erreicht; dann erweitert er sich, verliert somit allmählich seine große Geschwindigkeit, hebt das Ventil L, welches während der ganzen Dauer der Speisung nie auf seinen Sitz zurückfällt, und fließt in einem continuirlichen Strome durch das Rohr E in den Kessel. F ist ein Ablaßrohr, welches dem Wasser, das beim Anlassen oder bei etwaigen Störungen nicht in den Kessel bringt, einen Abfluß gestattet.

Der Apparat wird folgenderweise in Gang gebracht.

Nachdem der Wasserregulator in die gehörige Stellung gebracht worden, wird das kleine Schraubenventil c etwas gelüftet, so zwar, daß nur ein schwacher Dampfstrom entweicht, welcher die Luft mit sich fortreißend einen luftverdünnten Raum über dem Wasserspiegel im Rohre C erzeugt und somit das Saugen veranlaßt. Sobald das gesaugte Wasser bis zur Dampfmündung gestiegen ist, wird letztere durch rasches Umdrehen der Kurbel a vollständig frei gemacht und ferner unberührt gelassen. Bei gutem Gange soll weder Wasser seitwärts spritzen oder unten ablaufen, noch soll Dampf den freien Strahl umwölken; beiderlei Erscheinungen sind Uebelstände, welche die Unterbrechung der Speisung bewirken können.

Dem Rückströmen und Seitwärtsspritzen des Speisewassers kann leicht durch allmähliches Schließen des Wasserregulators abgeholfen werden. Nimmt aber der Dampf überhand, so muß schnell abgesperrt und bei vergrößertem Wasserzufluß von Neuem angelassen werden. Es ist übrigens wohl zu bemerken, daß solche Störungen niemals als willkürliche oder unvermeidliche zu bezeichnen sind, sondern stets von unverständiger Manipulation herrühren.

Das Absperren wird einfach durch rasches Schließen des großen Dampfwechsels erzielt. Es ist nicht rathsam, das innere Dampfventil c zum Absperren zu benützen, indem durch gewaltsames Hineindrücken desselben in seinen conischen Sitz eine schädliche Abnützung entsteht. Außerdem darf der große Dampfwechsel nicht stets offen bleiben, damit die Liederung r,r, welche Dampf und Wasser trennt, nicht zu rasch durch beständige Berührung mit dem Dampfe verbrannt werde.

Kehren wir zu den Versuchen zurück, deren Programm folgende fünf Punkte betraf:

1) Wie groß ist die Wassermenge, welche durch die Dampfstrahlpumpe gepumpt wird, und durch welche Umstände wird dieselbe bedingt?

2) Innerhalb welcher Grenzen ist das Vorwärmen gestattet?

Digitized by Google

3) Innerhalb welcher Grenzen der Dampfspannung ist der Apparat verwendbar, und wie groß ist der Gegendruck, welchen der Wasserstrahl nach Umständen zu überwinden im Stande ist?

4) In welchem Verhältnisse steht die verbrauchte Dampfmenge zur gepumpten Wassermenge und wie viel beträgt der stündliche Dampfverbrauch bei verschiedenen Werthen des Kesseldruckes?

5) Wie verhält sich die Leistung des neuen Apparates zu derjenigen der gewöhnlichen Dampfpumpen?

Der Beantwortung dieser fünf Fragen sey eine kurze Beschreibung der angestellten Versuche vorausgeschickt. Die hiezu verwendeten Apparate waren von der stärksten Gattung (Nr. 10) für Kessel von 200 Pferdekräften, folglich für die stärksten Locomotivkessel genügend.

Sie waren an den Maschinen Raab und Pápa angebracht, welche auf der Wien-Neuszönyer Linie gemischte Züge von 5000 Ctr. Belastung mit circa vier Meilen Geschwindigkeit befördern.

Seit vier Monaten wird die Speisung beider Maschinen anstandslos durch die alleinige Dampfstrahlpumpe bewirkt, indem die alten Pumpen abgenommen oder verschraubt wurden. Unter gewöhnlichen Umständen ist die Pumpe während $^1/_3$ der ganzen Fahrzeit im Gange.

Die genaueren Versuche wurden am Wiener Bahnhofe vorgenommen, und zwar zerfallen selbe in zwei Reihen, indem sie entweder Kesselspeisung oder die Speisung in ein offenes Gefäß betreffen.

Die erste Reihe mußte selbstverständlich auf eine möglichst geringe Anzahl beschränkt werden, da der Kessel dabei bedeutend zu leiden hatte. Da ferner das Kesselwasser vom tiefsten bis zum höchsten Stande in Zeit von vier bis höchstens acht Minuten gehoben wurde, so eignete sich die Kesselspeisung nicht zur Ermittelung genauer Werthe, welche länger fortgesetzte Versuche voraussetzt. Man fand sich daher bestimmt, die Verbindung zwischen Kessel und Druckrohr zu unterbrechen, und das gepumpte Wasser durch einen Schlauch in einen Bottich oder in einen zweiten Tender zu leiten, wo dasselbe gemessen oder abgewogen und dessen Temperatur ermittelt werden konnte.

Man wurde jedoch sehr bald gewahr, daß die Speisung ohne Gegendruck viel reichlicher war, als jene bei Ueberwindung des Kesseldruckes. Um einen entsprechenden Widerstand künstlich zu erzeugen, wurde eine in Fig. 5 skizzirte Vorrichtung zur Ventilbelastung am Ventilkopfe angebracht. Diese Vorrichtung diente dann auch bei Kesselspeisungen zur Ermittelung der Uebermacht des Wasserstrahles im Vergleich zum Kesseldrucke. Zur Controle der Ventilbelastung, sowie auch zur directen Messung des durch den Wasserstrahl auf das geschlossene Ventil ausgeübten Stoßes wurde

Digitized by Google

der Manometer A (Fig. 5) angebracht, welcher durch ein dünnes Kupferrohr mit dem Druckrohre verbunden war. Da der gewaltsame Stoß die hier angebrachten Manometer augenblicklich dienstesunfähig machte, so mußte der Wechsel D eingeschaltet werden, welcher leise geöffnet und vor dem Absperren des Apparates geschlossen wurde.

Es wurde auch versucht, den Stoß des Wasserstrahles direct an jener Stelle zu messen, wo derselbe durch die freie Luft strömt; man hielt zu diesem Zwecke eine enge Manometerröhre in den Strahl, allein die Resultate waren nur approximativ, indem der Zeiger des Manometers heftig zitterte; im Allgemeinen stimmten diese Angaben mit denjenigen des hintern Manometers. Die aus sämmtlichen Versuchen gewonnenen Resultate sind in drei im Anhange folgenden Tabellen zusammengestellt.

Tabelle I enthält vier Serien von Versuchen. Die drei ersten Serien betreffen Speisungen ins Freie mit oder ohne Belastung des Ventils.

Die Versuche der Serie I wurden sämmtlich bei constanter Stellung des Wasserregulators vorgenommen. Die in Serie II enthaltenen bezweckten insbesondere die Ermittelung der größten und kleinsten Wassermengen, welche unter bestimmten Dampfspannungen durch Reguliren des Wasserzuflusses gepumpt werden können.

Die Versuche der Serie III dienten zur Bestimmung des Dampfverbrauches durch directe Messung des verdampften Wasserquantums, weßhalb auch diese Versuche längere Zeit dauerten, und in mehrere Abtheilungen zerfallen.

Schließlich bietet die Serie IV die maaßgebendsten Resultate in Bezug auf wirkliche Kesselspeisung.

Die Tabellen II und III enthalten die größten Ventilbelastungen, welche bei den Versuchen der Tabelle I zulässig waren; so wie auch die Angaben des hintern Manometers.

Zur leichteren Uebersicht wurden die gespeisten Wassermengen, so wie der Dampfverbrauch auf die Zeitdauer einer Stunde zurückgeführt. Ventilbelastungen und Manometerangaben beziehen sich auf den Quadratzoll und sind in Wiener Pfunden ausgedrückt. Bei den übrigen Gewichtsangaben gilt der leichtern Berechnung wegen das Zollpfund als Einheit.

Unter der gespeisten oder gepumpten Wassermenge versteht man die wirklich aus dem Tender oder Reservoir geschöpfte Menge, abgesehen von dem Zuwachs, welcher im Apparate durch Condensation des Dampfes hinzukömmt.

Wir gehen nun auf die nähere Erörterung der fünf oben gestellten Fragen ein:

Digitized by Google

1) Wie groß ist die Wassermenge, welche durch die Dampfstrahlpumpe gepumpt wird, und durch welche Umstände wird dieselbe bedingt?

Die Menge des Wassers, welcher eine zur Ueberwindung des Kesseldruckes genügende Geschwindigkeit ertheilt werden kann, hängt von dem Kesseldrucke selbst und von der innerhalb gewisser Grenzen variablen Stellung des Wasserregulators ab.

Es genügt ein Blick auf die in der zweiten und sechsten Rubrik der Tabelle I enthaltenen Zahlen, um sich zu überzeugen, daß die gespeiste Wassermenge unter sonst gleichen Umständen mit der Dampfspannung zu- und abnimmt, daß ferner einer jeden Dampfspannung keine constante Wassermenge entspricht, sondern, daß mittelst Regulirung des ringförmigen Wasserzuflusses eine beliebige zwischen gewissen Grenzen begriffene Menge anstandslos gespeist werden kann. Diese Grenzen, welche je nach dem Dampfdrucke verschieden sind, wurden für Hoch- und Mitteldruck ermittelt und in der folgenden kleinen Tabelle zusammengestellt:

Kesseldruck per Quadratz. in Wien. Pfund.	Gespeiste Wassermenge pro Stunde in Wien. Kubikf.		Temperatur-Erhöhung in Graden Reaumur beim	
	Maximum.	Minimum.	Maximum.	Minimum.
Speisung ins Freie.				
65	216	100	31	54
35	170	64	23	54
Kesselspeisung.				
67	146	94	40	68
36	126	—	27	—

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, daß die auf wirkliche Kesselspeisung bezüglichen Grenzen einander näher liegen als diejenigen, welche bei der Speisung in die Atmosphäre beobachtet wurden.

Folgende Tabelle wurde nach den Versuchen Robinson's mit einem Apparate Nr. 4 [38] aufgestellt.

---

[38] Die von Flaud in Frankreich eingeführte und bisher auch im Auslande beibehaltene Nummerirung der Apparate in Bezug auf deren Leistungsfähigkeit beruht auf folgendem Grundsatze: Die Leistung des Apparates hängt vom Durchmesser des engsten Querschnittes im Druckrohre ab; ist dieser gegeben, so sind zugleich alle anderen Dimensionen des Apparates bestimmt. Die Nummer des Apparates, wodurch seine Leistungsfähigkeit bezeichnet wird, ist besagter Durchmesser in Millimetern ausgedrückt.

Digitized by Google

Dampfspannung in Wiener Pfunden pro Quadratzoll

4 8 16 24 32 40 81

Wiener Kubikfuß pro Stunde

13 17 25 26 30 35 37

Robinson erwähnt mit keinem Worte den Einfluß des Regulators auf die gespeiste Wassermenge; es ist daher wahrscheinlich, daß er bloß Maxima berücksichtigte. Große Bedeutung legt er hingegen auf die ursprüngliche Temperatur des zur Speisung bestimmten Wassers. Es ist dieß allerdings ein wichtiger Punkt, welcher bei Gelegenheit der zweiten Frage zur nähern Betrachtung kommen wird; allein, daß dieser Umstand durchaus keinen Einfluß auf die Menge des gespeisten Wassers hat, geht aus zahlreichen vergleichenden Versuchen deutlich hervor.

Vergleicht man z. B. die Versuche Nr. 5 und 6 Serie II und Nr. 9 Serie I mit einander, so findet man nur unbedeutende Differenzen in den Wassermengen, während die Temperatur im Saugwasser von 12^0 bis 32^0 variirte. Diese Temperatur kommt nur dann in Betracht, wenn es sich um das Minimum handelt; es kann nämlich dann der Fall eintreten, daß eine Menge Wasser, welche bei niedriger Temperatur zur Condensation des Dampfes genügte, denselben nicht mehr zu condensiren vermag, wenn das Wasser bereits vorgewärmt ist. Das Minimum bedingt folglich eine größere Anzahl von Kubikfußen warmen als kalten Wassers. Dieß beweist ein Vergleich zwischen den Versuchen Nr. 4 und 7 der Serie II.

Man begreift gleichfalls, daß bei Hochdruck das Minimum numerisch höher zu liegen kommt, als bei Niederdruck; wenn nämlich der Dampf heißer und dichter ausströmt, so erfordert er eine größere Wassermenge, um vollständig condensirt zu werden.

Vergleicht man ferner den Versuch Nr. 3 Serie II mit Post-Nr. 10 Tab. II, so bemerkt man, daß in beiden Fällen dieselbe Wassermenge als Maximum erreicht wurde, obwohl unter sonst gleichen Umständen im ersteren Falle das Ventil unbelastet, im zweiten Falle hingegen mit 91 Pfd. pro Quadratzoll beschwert war.

Aus diesem Vergleiche, sowie aus vielen ähnlichen, ist man berechtigt zu schließen, daß die Belastung im Allgemeinen keinen Einfluß auf die gespeiste Wassermenge habe. In der Nähe des Maximums wurde jedoch ein solcher Einfluß öfter wahrgenommen; wird nämlich bei belastetem Ventil der Wasserregulator allmählich geöffnet, so erreicht man eine Grenze, wo das Wasser anfängt überzulaufen und seitwärts zu spritzen; entlastet man dann das Ventil, so kann dadurch der ruhige Gang manchmal wieder hergestellt werden. Daß der Widerstand des Kesseldruckes anderer Art ist

Digitized by Google

als derjenige, welcher durch Belastung des Ventils hervorgerufen wird, beweist schon der Umstand, daß bei Kesselspeisung das Maximum stets tiefer liegt als bei der Speisung in ein offenes Gefäß.

Giffard schätzt seine Apparate auf eine Leistung von je 30 Liter per Pferdekraft; für unsere Apparate Nr. 10 für 200 Pferdekräfte, entspräche dieß einer Leistung von circa 180 Kubikfuß per Stunde. Dieses Quantum wurde aber während der Versuche niemals erreicht, und übersteigt das beobachtete Maximum im günstigsten Falle noch um 18 Proc.

Die Versuche der Serie I wurden bei ziemlich gleicher Stellung des Wasserregulators vorgenommen, und doch bemerkt man, daß je mehr der Dampfdruck fällt, desto größer die gepumpte Wassermenge ist. Dieser Umstand läßt sich nur durch die Tendenz erklären, welche hochgespannter Dampf besitzt, sich ein Loch durch das Wasser zu schlagen; erfolgt die Condensation nicht augenblicklich, so geht ein Theil des Geschwindigkeitsmomentes des Dampfes nutzlos verloren. Bei hoher Spannung muß also dem Dampfe eine größere Wassermenge dargeboten werden.

Die bei Serie I constante Regulatorstellung ist eine mittlere, welche bei Mitteldruck dem Maximum, bei Hochdruck aber beinahe dem Minimum der gespeisten Wassermenge entspricht.

Schließlich noch ein Wort über die Temperaturerhöhung, welche dem Wasser in Folge der Condensation des Dampfes zu Theil wird. Das durch die Dampfstrahlpumpe gespeiste Wasser ist nothwendigerweise warm, und hierin besteht ein wesentlicher Vorzug des neuen Apparates. Die Temperatur des Speisewassers hängt offenbar von der ursprünglichen Temperatur desselben, von der Dampfspannung und dem Dampfquantum, und endlich von dem Verhältnisse zwischen letzterem und dem Wasserquantum ab.

Bei constanter Dampfspannung wird aber die dem Wasser ertheilte Temperaturerhöhung lediglich durch die Stellung des Wasserregulators bedingt. Da nämlich die vom ausströmenden Dampfe abgegebene Wärmemenge bei constantem Kesseldrucke ebenfalls constant bleibt, so steht die Temperaturerhöhung des Wassers im umgekehrten Verhältnisse zur Wassermenge.

Die Richtigkeit dieses Schlusses wird durch die Erfahrung vollständig bewährt. Berechnet man nämlich die Producte aus den Zahlen der 5. mit den entsprechenden Zahlen der 6. Rubrik der Tabelle I, so ist das Product für jeden Werth des Kesseldruckes constant, wächst und fällt mit dem letzteren. Demnach läßt sich von der Temperaturerhöhung auf das Wasserquantum schließen.

Digitized by Google

2) Innerhalb welcher Grenzen ist das Vorwärmen des Wassers gestattet?

Daß eine Grenze existiren muß, ist augenscheinlich. Da nämlich der ganze Vorgang auf Condensation des Dampfes beruht, so darf das Wasser nicht schon im Voraus in dem Grade erhitzt seyn, daß es die Condensation zu bewirken nicht mehr im Stande wäre.

Bei 65 bis 70 Pfd. Dampfdruck darf nach unseren Erfahrungen das Wasser bis auf 32° R., bei 35 Pfd. Druck bis auf 48° R. vorgewärmt werden. Je niedriger der Dampfdruck, desto höher darf die Temperatur des zur Speisung bestimmten Wassers seyn.

J. Robinson theilt hierüber folgende Tabelle mit, wo er für verschiedene Werthe der Dampfspannung die entsprechenden höchsten zulässigen Temperaturen des Wassers vor der Speisung angibt.

Dampfspannung über die Atmosphäre in Wiener Pfunden	8	16	24	32	40	81
Temperatur des Saugwassers in Graden Reaumur	52°	47°	43°	41°	40°	35°

In den Atlas Works zu Manchester, wo Robinson seine Versuche anstellte, wird das Condensationswasser der Dampfmaschinen wie bisher zur Speisung der Kessel benützt, allein es ist wohl zu beachten, daß warmes Wasser nur sehr schwer gesaugt wird; bei Anbringung des Apparates an Condensationsmaschinen ist daher das Saugen zu vermeiden.

3) Innerhalb welcher Grenzen der Dampfspannung ist die Dampfstrahlpumpe anwendbar, und wie groß ist der Gegendruck, welchen der Wasserstrahl nach Umständen zu überwinden im Stande ist?

Die Speisung der beiden mit den Giffard'schen Apparaten versehenen Locomotivkessel erfolgte bei allen Werthen der Dampfspannung von 10 Pfd. aufwärts.

Wenn jedoch der Kesseldruck unter 20 Pfd. sinkt, so kann ein theilweises Ueberfließen des Speisewassers nicht mehr vermieden werden. Der Grund hievon liegt wohl nicht im Princip, sondern in der Construction der Apparate, welche für Hochdruck bestimmt waren. J. Robinson bediente sich der Dampfstrahlpumpe ohne Anstand von 4 Pfd. bis 88 Pfd. Dampfdruck. Aus Gründen, welche hier nur angedeutet werden können, ist zu vermuthen, daß bei sehr hohem Drucke einer principiellen Grenze für die Wirksamkeit der Dampfstrahlpumpe begegnet wird. Die Wirkung des Apparates beruht nämlich auf der Verschiedenheit der Dichtigkeiten

Digitized by Google

zwischen Dampf und Wasser, kraft welcher das Wasser zum Ueberwinden des Kesseldruckes einer geringeren Geschwindigkeit bedarf, als der Dampf von demselben Drucke erhält. Daraus folgt, daß 1 Pfd. ausströmenden Dampfes eine gewisse Wassermenge mit genügender Geschwindigkeit befördern kann, um den Kesseldruck zu überwinden. Allein je höher die Dampfspannung, desto dichter der Dampf, desto geringer das Verhältniß der respectiven Geschwindigkeiten von Dampf und Wasser, desto geringer schließlich die Wassermenge, welche durch 1 Pfd. Dampf befördert werden kann; es ist daher eine Grenze zu erwarten, wo diese Menge zur Condensation des Dampfes unzulänglich seyn wird, und somit der ganze Vorgang unmöglich wird.

Ueber die Kraftäußerungen des Wasserstrahles ist aus den Tabellen II und III das Nähere zu ersehen. Die Uebermacht des Strahles über den Kesseldruck ist schon daraus zu entnehmen, daß bei der Kesselspeisung das Ventil noch bedeutend belastet werden konnte. Diese Uebermacht läßt sich für Hoch- und Mitteldruck auf 30 Proc. schätzen. Dieselbe wird zur Ueberwindung der Reibungen und der Ventilbelastung verwendet, und falls sie nicht ganz verbraucht wird, so äußert sie sich durch die für den Nutzeffect ganz verlorene Geschwindigkeit, welche das Wasser noch beim Einströmen in den Kessel besitzt.

Aus Tabelle I ist zu bemerken, daß während des Ganges des Apparates die Belastung allmählich gesteigert werden kann: dieß kann einfach von der Ueberdeckung des Ventils herrühren, welche dem Wasserstrome eine größere Fläche bietet, sobald es gehoben wird.

Die letzte Rubrik der Tabellen I und II enthält die Werthe des Druckes, welchen der Wasserstrahl gegen eine unbewegliche Wand, folglich gegen das geschlossene Ventil ausübt. Die Zahlen der vorletzten Rubrik sind Resultate sehr verschiedener Einwirkungen, als Ventilbelastung, Reibung am Ventile, Kesseldruck und Wasserquantum.

Vergleicht man die Angaben des hintern Manometers, welche einem constanten Kesseldrucke entsprechen, so bemerkt man, daß der Wasseranprall um so heftiger ist, als mehr Wasser zugelassen wird, woraus man schließen kann, daß auch die Geschwindigkeit des Wassers mit dessen Menge wächst.

Robinson bediente sich zur Bestimmung der fraglichen Uebermacht einer Einrichtung, welche bei den obigen Versuchen nicht zu Gebote stand. Er brachte nämlich die Dampfstrahlpumpe zwischen zwei Dampfkesseln an, wovon der erste den Dampf zum Apparate lieferte, der zweite aber das gepumpte Wasser aufnahm. Indem man nun die Spannung im zweiten

Digitized by Google

Kessel steigerte, so konnte man leicht den größten Ueberdruck ermitteln, welchen das gespeiste Wasser zu überwältigen im Stande war.

Die Resultate dieser Versuche sind in folgender Tabelle enthalten:

Versuche.	Temperatur des Saugwassers in Graden Reaumur.	Spannung in Wien. Pfund. im Kessel		Differenz der Spannungen.	Differenz in Procent des Gegendruckes.
		Nr. 2.	Nr. 1.		
Versuch a.	19°	47	40	7	17 Proc.
Kleiner Ueberlauf	—	44	32	12	37 „
Großer dto.	—	45	30	15	50 „
Speisung beinahe eingestellt	24°	46	29	17	58 „
Versuch b.	19°	41	40	1	2 Proc.
Kleiner Ueberlauf	—	39	30	9	30 „
Großer dto.	—	40	26	14	54 „
Speisung beinahe eingestellt	29°	42	24	18	75 „
Versuch c.	19°	38	36	2	6 Proc.
Kleiner Ueberlauf	—	36	27	9	33 „
Großer dto.	—	36	25	11	44 „
Speisung eingestellt . . .	33°	39	19	20	100 „

Nimmt man die Werthe des Ueberdruckes, welche dem angehenden Ueberlaufe entsprechen, als maaßgebend an, so stimmen Robinson's Zahlen genau mit den auf ganz verschiedenem Erfahrungswege gewonnenen und bereits oben angeführten Resultaten.

4) In welchem Verhältnisse stehen die respectiven Dampf- und Wassermengen, und wieviel beträgt der stündliche Dampfverbrauch bei diversen Werthen des Kesseldruckes?

Das für jeden Versuch ermittelte Verhältniß zwischen Dampfverbrauch und gespeister Wassermenge wurde in der siebenten Rubrik der Tabelle I aufgezeichnet.

Diese Werthe wurden mittelst einer Hülfstabelle berechnet, welche hier nur beispielsweise für die IV. Serie mitgetheilt wird.

Digitized by Google

Post-Nummer.	Absolute Dampfspannung in Atmosphären.	Temperatur-Erhöhung in Graden Celsius A	In 1 Pfund Dampf enthaltene Wärmeeinheiten B	Temperatur im gespeisten Wasser in Graden Celsius C	Differenz $B-C$	Quotient $D=\frac{B-C}{A}$	Wasserquantum pro Stunde in Zollpfunden E	Verbrauch an trockenem Dampfe pro Stunde in Zollpfd. $\frac{E}{D}$
1	6½	85	611	97	514	6,0	586	977
2	6½	56	611	69	542	9,7	9072	936
3	6	50	610	62	548	11,0	9198	836
4	3¾	34	607	46	561	16,5	7938	481

Die angenommene Wärmeeinheit ist die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um die Temperatur von 1 Pfd. Wasser um 1° C. zu erhöhen. Die Werthe der im Dampfe enthaltenen Wärmemengen wurden nach Zeuner's neuesten Angaben angenommen; da nach der modernen Theorie ein Theil der zur Verdampfung verwendeten Wärme in Arbeit verwandelt wird, so fällt die im Dampfe enthaltene Wärmemenge etwas schwächer aus, als bisher angenommen wurde; die auf Grundlage dieser Werthe berechneten Verhältnißzahlen zwischen Dampf- und Wassermengen sind daher ungünstiger für die Leistung des Apparates, als dieß bei irgend einer älteren Hypothese der Fall gewesen wäre. Der Gang der Berechnung sey durch ein Beispiel erläutert:

Post-Nr. 1. — Die in 1 Pfd. Dampf enthaltene Wärmemenge beträgt $B = 611$ Einheiten; die Temperatur aber des gespeisten Wassers und folglich auch des condensirten Dampfes ist $C = 97°$ C.; folglich bleiben $B - C = 514$ Einheiten unter D Pfd. Wasser à $A = 85$ per Pfund zu vertheilen, der Quotient $\frac{B-C}{A} = 6$ ist folglich die Wassermenge, welche auf 1 Pfd. Dampf kommt.

Aus der Kenntniß des Verhältnisses D und der stündlich gespeisten Wassermenge E schließt man nun auf den stündlichen Dampfverbrauch $\frac{E}{D}$.

Aus den Zahlen der achten Rubrik, Tabelle I, ist ersichtlich, daß für jeden bestimmten Werth der Dampfspannung der berechnete Dampfverbrauch ziemlich constant bleibt; man kann daher, ohne viel zu irren, annehmen, daß bei den verwendeten Apparaten, wo der Querschnitt der Dampfausströmung 24 Quadratlinien betrug, bei 65 Pfd. Dampfdruck

Digitized by Google

900 Pfd., bei 35 Pfd. Druck aber 500 Pfd. trockenen Dampfes per Stunde dem Kessel entzogen werden. Es ist jedoch wohl zu beachten, daß dieser Verbrauch an Dampf und folglich an Wärme nur scheinbar ist, indem beinahe alle Wärme im Condensationswasser dem Kessel wieder zugeführt wird.

Bei obiger Berechnung wurde vorausgesetzt, daß der Dampf trocken aus dem Kessel ausströme. Dieser Fall kommt jedoch nie vor, und directe Messungen beweisen, daß bei den Versuchen an den Locomotiven Raab und Pápa der unmittelbar über der Feuerbüchse entnommene Dampf sehr stark mit Wasser geschwängert war.

Die Resultate der directen Beobachtung sind in der vorletzten Rubrik der Tabelle I eingetragen. Der Dampfverbrauch wurde nämlich auf zweierlei Arten controlirt, und zwar: erstens durch Abwiegen der gespeisten Wassermenge; zweitens durch directe Messung des Wasserabganges im Kessel. Erstere Methode wurde bei Serie I angewendet. Hiebei wurde das Wasser aus dem Tender der Maschine gesaugt und vom Apparate in einen großen Bottich geleitet. Nachdem der Abgang im Tender einerseits, der Zufluß im Bottiche anderseits ermittelt worden, ergab die Differenz die Menge des condensirten Dampfes. Die auf diesem Wege ermittelten Werthe sind sämmtlich etwas zu schwach, indem ein gewisser Wasserverlust beim Ablassen des Apparates unvermeidlich war; da die Speisung nicht immer augenblicklich ihren normalen Gang annimmt, so herrscht auch über die Dauer der Versuche eine kleine Ungewißheit, welche um so bedeutender hervortritt, als diese Dauer überhaupt kürzer war. Die Resultate der bei Serie III angewandten Methode sind daher zuverlässiger als die eben angeführten. Vor jedem der betreffenden Versuche wurde der Wasserstand in der kalten Maschine gemessen, nach einem möglichst lange fortgesetzten Gange wurde der Wasserstand wieder nach erfolgter Abkühlung des Kessels gemessen. Der Abgang an Kesselwasser, welcher der Verdampfung entsprach, wurde durch genaues Abwägen bestimmt und nöthigenfalls wegen Temperatur-Differenzen corrigirt.

Auf Grundlage der auf dem Erfahrungswege ermittelten Werthe des Brutto-Dampfverbrauches läßt sich nun auch ein Verhältniß zwischen den entsprechenden Dampf-, und Wassermengen aufstellen; diese Verhältnißwerthe wurden in der letzten Rubrik der Tabelle I aufgenommen.

5) Wie verhält sich die Leistung der Dampfstrahlpumpe zu derjenigen der gewöhnlichen Dampfpumpe?

Die Leistung des Giffard'schen Apparates als Pumpe überhaupt ist offenbar eine äußerst geringe; denn während in gewöhnlichen Dampf-

Digitized by Google

pumpen 1 Pfd. Dampf zur Beförderung von 100 bis 200 Pfd. Wasser unter einem der Dampfspannung gleichkommenden Gegendrucke genügt, so kann in der Dampfstrahlpumpe 1 Pfd. Dampf kaum 10 bis 20 Pfd. Wasser befördern. Die Verwendung des Apparates ist folglich nur dann ökonomisch, wenn die Temperatur des gepumpten Wassers von Wichtigkeit ist. Dieser Fall kommt bei zahlreichen Industriezweigen, ganz vorzüglich aber bei der Kesselspeisung vor.

Der neue Motor ist daher speciell ein Kesselspeisungsapparat; als solcher aber besitzt er über alle anderen Speisevorrichtungen so bedeutende Vorzüge, das er letztere bei Stabil-, Locomobil- und Locomotivkesseln ohne Zweifel vollständig verdrängen wird.

Es ist daher wichtig, die Leistungen der Dampfstrahlpumpe in diesem speciellen Falle möglichst genau zu ermitteln. Nach den bisher allgemein verbreiteten Grundsätzen der Physik wäre kein Grund vorhanden, daß irgend ein Kraft- oder Wärmeaufwand bei der Speisung verloren ginge. Da nämlich das Condensationswasser sämmtlich in den Kessel dringt, so wird demselben die ganze im ausströmenden Dampfe enthaltene Wärme rückerstattet, insoferne von den zufälligen Verlusten durch Abkühlung der Rohre abgesehen wird. Allein schon der reine Praktiker ahnt in diesem Vorgange eine Art Perpetuum mobile und behauptet daher, es müsse irgendwo ein Verlust an Arbeit oder an Wärme stattfinden; so lange nun dieser Verlust geheimnißvoll erscheint, bleibt ein wohlbegründetes Mißtrauen den glänzenden Versprechungen des neuen Motors gegenüber aufrecht.

Wir haben im Nachstehenden versucht, nach Anleitung der mechanischen Wärmetheorie, den Wärmeverbrauch, welcher der verrichteten Arbeit der Kesselspeisung entspricht, möglichst genau zu bestimmen. Der theoretische Wärmeverlust besteht darin, daß der Dampf, wenn er condensirt wird, nicht die ganze zu seiner Bildung erforderlich gewesene Wärmemenge abgibt; dieser Verlust beträgt circa 7 Proc. Suchen wir nun, wie hoch sich dieser Verlust in der Praxis herausstellt, und wählen wir, behufs dieser Erörterung, den Versuch Nr. 2 Serie III. Wie viel Wärmeeinheiten gehen bei der Condensation auf das Wasser über, und wie viel solche Einheiten werden dem Kessel entzogen?

Die Differenz beider Zahlen wird den Verlust an Wärme darstellen.

Bei erwähntem Versuche wurden in einer Stunde 182 Kubikfuß oder 11466 Zollpfund Wasser gepumpt, und dessen Temperatur um 36° R. oder 45° C. erhöht, wobei $11466 \times 45 = 515970$ Wärmeeinheiten rückgewonnen wurden. Nehmen wir nun an, wie dieß auf Grundlage von Versuchen der Wahrheit sehr nahe kommen wird, daß der hier unmittelbar über der Feuerung gewonnene Dampf 30 Proc. seines Gewichtes

Digitized by Google

an Wasser enthielt, so theilt sich die Gesammtmenge von 1345 Pfund Dampf in 941 Pfund trockenen Dampf und 404 Pfund Wasser. Die absolute Dampfspannung war $6^1/_2$ Atmosphären, die Temperatur im Kessel 162° C. Die zur Bildung von 1 Pfund Dampf erforderliche Wärmemenge betrug somit 656 Einheiten; 941 Pfund Dampf entzogen folglich dem Kessel

	Wärmeeinheiten
$941 \times 656 =$	617296
Hiezu kommt die im mitgerissenen Wasser enthaltene Wärme mit	
$404 \times 162 =$	65448
Zusammen	682744.
Hievon ist jedoch diejenige Wärmemenge abzuziehen, welche dem condensirten Dampfe noch innewohnte; da die Temperatur des Condensationswassers 55° C. betrug, so enthielten 1345 Pfund condensirten Dampfes noch $1345 \times 55 =$	73975
Rest	608709

Vergleicht man nun diesen Bruttoverbrauch mit dem obigen Rückgewinne, so ergibt sich eine Differenz oder ein Wärmeverlust von 92799 Einheiten, d. i. 15 Proc. der Gesammtwärme. Da von diesen 15 Proc. Verlust kaum 7 Proc. theoretisch gerechtfertigt sind, so bleiben 8 Proc. zur Last der zufälligen Verluste, welche durch zweckmäßige Einrichtungen auf ein Minimum zu beschränken wären.

Um die Bedeutung des Wärmeverlustes noch faßlicher darzustellen, bemerke man, daß, da bei einer Speisung von 11466 Pfund Wasser 92799 Wärmeeinheiten verbraucht oder verloren wurden, auf je 100 Pfd. gespeisten Wassers ein Verlust von 810 Einheiten entfällt. Nachdem aber zur Bildung von 1 Pfund Dampf 656 Einheiten erforderlich sind, so hätten diese 810 Einheiten zur Bildung von 1,23 Pfd. Dampf verwendet werden können. Der Wärmeverlust, welcher bei einer Speisung von 100 Pfund Wasser stattfindet, ist also einem reellen Verluste von 1,23 Pfd. Dampf äquivalent. Man kann hieraus schließen, daß der Nutzeffect der Dampfstrahlpumpe als Speiseapparat von demjenigen der gewöhnlichen Dampfpumpen wenig verschieden ist. Es sey jedoch beigefügt, daß wir eines der ungünstigsten Erfahrungsresultate als Beispiel einer nummerischen Berechnung gewählt, um dem Vorwurfe der Parteilichkeit durchaus keinen Anhalt zu geben.

Wenn auch durch Einführung der Dampfstrahlpumpe als Speiseapparat keine Ersparniß an Brennstoff zu erwarten ist, so läßt sich doch behaupten, daß der neue Motor in keiner Beziehung den alten Pumpen gegenüber im Nachtheile steht. Derselbe besitzt hingegen wesentliche Vor-

Digitized by Google

züge; welche hier mit Berücksichtigung der Verwendungen des Apparates kurz angedeutet seyen:

Die Dampfstrahlpumpe eignet sich:

1. Zur Speisung von Stabilkesseln.

Der Apparat kann in beliebiger Lage beim Kessel und ganz unabhängig von der Maschine angebracht werden. Die Herstellung ist wenig kostspielig, die Erhaltungskosten fallen beinahe ganz weg. Der Mechanismus der Dampfmaschinen wird durch Weglassung der Speisepumpen vereinfacht, die Speisung des Kessels kann bei einem schwachen Dampfdrucke erfolgen, welcher zur Ingangsetzung der Maschine nicht hinreichend wäre.

2. Zur Speisung von Locomotivkesseln.

Da die Wirkung der Dampfstrahlpumpe von der Bewegung der Maschine ganz unabhängig ist, so ersetzt dieselbe sowohl die Excenterpumpe als die Noth- oder Dampfpumpe. Sie bietet eine viel größere Sicherheit als die bisherigen Pumpen: eine Menge Betriebsstörungen, welche durch Versagen, Einfrieren oder Beschädigungen an den Pumpen verursacht wurden, können künftighin vermieden werden.

Die so zahlreichen und kostspieligen Pumpenreparaturen fallen beinahe ganz weg. Abnützung kann bei einem Apparate nicht stattfinden, bei welchem kein Theil in constanter Bewegung ist. Es wurde nachgerechnet, daß die Erhaltungskosten der gegenwärtigen Locomotivpumpen in einem Jahre die Anschaffungskosten eines Giffard'schen Apparates schon übersteigen.

Ferner wird durch stete Speisung mit warmem Wasser der Kessel sehr geschont, das Rohrrinnen vermindert, und die Dampfspannung leichter erhalten. Der Mechanismus wird vereinfacht, und die Anlage der ganzen Maschine erleichtert. Was die Ablagerung von Kesselstein betrifft, so beweisen die am Wien-Raaber Bahnhofe mit äußerst schlechtem Wasser gemachten Versuche, daß eine solche in den engen Dampf- und Wassermündungen nie stattfinden wird.

3. Für Dampfschiffe.

Hier ist die Raumersparniß oft von der größten Wichtigkeit. An Bord eines Schiffes kann die Dampfstrahlpumpe außer der Kesselspeisung noch andere wichtige Dienste leisten; sie kann als Feuerspritze oder als Schöpfwerk verwendet werden. Diese Vorzüge wurden längst von der französischen Marineverwaltung gewürdigt, indem sie die erste praktische Verwendung der Giffard'schen Erfindung auf dem Linienschiffe „l' Aigle" in großem Maaßstabe veranlaßte.

4. Für diverse Zwecke.

Digitized by Google

Ueberall, wo Verwendung von heißem Wasser mit Hebung desselben verbunden ist, wird die Dampfstrahlpumpe mit Vortheil verwendet. Dieß ist vorzüglich bei Badanstalten und Färbereien, nebenbei aber auch bei zahlreichen anderen Industriezweigen der Fall.

In manchen Localitäten, wo der Brennstoff werthlos, die Erhaltung von Maschinen aber kostspielig ist, in Kohlengruben z. B., kann die Dampfstrahlpumpe selbst als Schöpfwerk gegen die mechanischen Vorrichtungen in die Schranken treten.

Bevor wir diesen Abschnitt schließen, sey uns noch gestattet, eine von Robinson aufgestellte Formel mitzutheilen, welche im Vorhergehenden ihren Platz nicht finden konnte. Diese rein empirische Formel soll zur Bestimmung der Hauptdimensionen, nämlich des engsten Querschnittes im Druckrohre eines Apparates von bestimmter Leistung dienen.

Ist n die Nummer des Apparates oder der Durchmesser jenes Querschnittes in Millimetern;

p der Dampfdruck in Atmosphären;

M die zu speisende Wassermenge per Stunde in Wiener Kubikfuß,

so soll

$$M = 0{,}9\, n^2 \sqrt{p}$$

oder $$n = \sqrt{\frac{M \sqrt{p}}{0{,}9\, p}}$$ seyn.

Hiemit schließen wir die Mittheilungen der Resultate, welche aus der Praxis der Dampfstrahlpumpe zu unserer Kenntniß gelangten.

Zur Vollendung unserer Aufgabe bleibt uns noch eine Kritik der Combes'schen Theorie vom Standpunkte der Erfahrung vorzunehmen.

P. Reinhardt,
Ingenieur-Assistent der k. k. pr. österreichischen Staatseisenbahngesellschaft.

Digitized by Google

Tabelle I.

Post-Nr.	Dampfspannung über die Atmosphäre in Wien. Pfd. pro Quadratz.	Temperatur in Graden Reaumur: des gesaugten Wassers a	des gespeisten Wassers b	Erhöhung b — a	Gespeiste Wassermenge pro Stunde in Kubikfuß c	Berechnet: Gewichtsverhältniß der verbrauchten Dampf- zur gespeisten Wassermenge d : c	Berechnet: Dampfverbrauch pr. Stunde in Zollpfunden d	Beobachtet: Dampfverbrauch pr. Stunde in Zollpfunden d'	Beobachtet: Gewichtsverhältniß der verbrauchten Dampf- zur gespeisten Wassermenge d' : c
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Serie I.									
1	75	10	58	48	134	1 : 9,0	938	—	—
2	67	9	57	48	105	1 : 9,0	735	870	1 : 7,7
3	68	16	64	48	114	1 : 8,8	816	932	1 : 7,7
4	70	26	74	48	111 Min.	1 : 8,6	813	900	1 : 8,0
5	50	10	42	32	134	1 : 13,9	607	—	—
6	41	9	37	28	153	1 : 16,0	602	520	1 : 17,0
7	37	10	32	22	142	1 : 20,3	441	—	—
8	35	16	41	25	134	1 : 18,0	469	630	1 : 13,3
9	34	32	50	18	165	1 : 23,7	438	420	1 : 25,0
10	21	36	54	18	—	1 : 23,4	—	—	1 : 16,4
Serie II.									
1	65	9	67	52	118	1 : 8,2	906	—	—
2	62	9	45	36	164	1 : 12,3	804	—	—
3	67	9	40	31	216 Max.	1 : 14,4	945	—	—
4	34	12	66	54	64 Min.	1 : 7,7	523	—	—
5	35	12	35	23	170 Max.	1 : 19,4	552	—	—
6	34	28	49	21	161 Max.	1 : 21,0	483	—	—
7	34	28	68	40	Minimum	1 : 10,4	—	—	—

Digitized by Google

(Fortsetzung der Tabelle I.)

Post-Nr.	Dampfspannung über die Atmosphäre in Wien. Pfd. pro Quadratz.	Temperatur in Graden Reaumur: des gesaugten Wassers	des gespeisten Wassers	Erhöhung	Gespeiste Wassermenge pro Stunde in Kubikfuß	Berechnet: Gewichtsverhältniß der verbrauchten Dampf- zur gespeisten Wassermenge	Berechnet: Dampfverbrauch pr. Stunde in Zollpfunden	Beobachtet: Dampfverbrauch pr. Stunde in Zollpfunden	Beobachtet: Gewichtsverhältniß der verbrauchten Dampf- zur gespeisten Wassermenge
		a	*b*	*b — a*	*c*	*d : c*	*d*	*d'*	*d' : c*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Serie III.									
1 a	35	20	67	47	78	1 : 8,9	352	—	—
1 b	37	18	46	33	92	1 : 13,1	443	—	—
—	—	—	im Mittel		81	—	—	695	1 : 7,2
2	70	8	44	36	182	1 : 12,4	933	1345	1 : 8,7
3 a	60—70	7	61	54	100 Min.	1 : 7,9	800	—	—
3 b	60—70		43	36	175	1 : 12,4	890	—	—
—	im Mittel		50	43	146	1 : 10,2	900	1110	1 : 8,3
Serie IV (Kesselspeisung.)									
1	70	10	78	68	93 Min.	1 : 6,0	977	—	—
2	70	10	55	45	144 Max.	1 : 9,7	936	—	—
3	65	10	50	40	146 "	1 : 11,0	886	—	—
4	36	10	37	27	126 "	1 : 16,5	481	—	—

Digitized by Google

Tabelle II.

Speisung in den Kessel.

Post-Nummer.	Dampfspannung über die Atmosphäre in Wiener Pfd. pr. Quadratz.	Gespeistes Wasserquantum pro Stunde in Kubikf.	Maximalbelastung des Ventils in Wr. Pfd. pro Quadratz. der innern Ventilfläche		Angaben des hinteren Manometers in Wiener Pfund			
			beim Anlassen.	während des Ganges.	ohne Belastung	bei belastetem Ventil		bei geschlossen. Ventil.
						beim Anlassen.	während des Ganges.	
1	70	146	—	—		—	—	100
2	65	149	26	—		—	—	90
3	60	—	24	—	der	—	—	—
4	50	Min.	19	—		—	—	—
5	50	Max.	13	—	Kesseldruck	—	—	—
6	44	—	15	26		55	49	—
7	25	—	4	10		—	—	55
8	18	—	—	—		—	—	—

Tabelle III.

Speisung in ein offenes Gefäß.

Post-Nummer.	Versuchs-Nummer laut Tabelle I.	Dampfspannung über die Atmosphäre in Wr. Pfund pro Quadratz.	Gespeistes Wasserquantum pro Stunde in Kubikfuß.	Ventilbelastung pro Quadratzoll der inneren Ventilfläche in Wiener Pfund.	Angaben des hinteren Manometers in Wiener Pfund		
					ohne Belastung.	bei belastetem Ventil.	bei geschlossenem Ventil.
1	—	68	120	106	42	90	—
2	III. 3	72	Min.	108	—	92	—
3	"	69	146	—	30	—	—
4	"	69	Min.	—	20	—	—
5	"	61	175	91	—	77	—
6	"	61	Min.	91	—	—	—
7	I. 2	68	105	98	—	—	—
8	—	70	120	92	—	90	—
9	I. 4	70	111	—	34	70	—
10	—	68	218	91	35	85	—
11	II. 2	65	164	91	—	—	—
12	II. 1	65	118	91	—	75	—
13	III. 2	70	—	130	24	80	—
14	I. b	42	153	55	—	52	80
15	III. 1	35	92	55	—	37	40
16	"	35	78 Min.	—	—	—	—
17	—	35	134	52	12	45	70
18	I. 9	35	165	46	—	53	—
19	—	35	—	32	—	50	70
20	—	35	161	—	—	—	63
21	—	35	Min.	—	—	—	40
22	—	28	—	—	10	35	70
23	—	25	—	29	—	30	53
24	—	19	—	26	—	23	—

Digitized by Google

LVIII.

Beschreibung eines Einschalt-Dynamometers; von J. v. Bellusich.

Aus den Erfahrungen im berg- und hüttenmännischen Maschinen-, Bau- und Aufbereitungswesen, 1858 S. 33.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bei Bestimmung der zum Betriebe einzelner Apparate erforderlichen Betriebskraft ergeben sich oft Fälle, wo die Localverhältnisse die Anwendung der gebräuchlichen Bremsdynamometer u. s. w. entweder nicht gestatten, oder in irgend einer Art erschweren, und wenn es auf eine große Genauigkeit der Messung nicht ankommt, auch die zur Herstellung obiger, oft kostspieligen Vorrichtungen erforderlichen Auslagen nicht lohnen. In solchen Fällen empfehlen sich dann Apparate, welche, wie der im Folgenden zu beschreibende, in die Transmission sich leicht einschalten lassen.

Dieser bei der Přibramer Aufbereitung in Anwendung gebrachte, nach Angabe des k. k. Sectionsrathes Hrn. Rittinger construirte und in den Figuren 33 — 37 dargestellte Apparat besteht in Folgendem.

Am Ende der Welle A, Fig. 34, deren Kraftäußerung erhoben werden soll und welche bei B aufgelagert ist, sind zwei zur Transmission gehörende hölzerne Riemenscheiben C, D angebracht. Die Riemenscheibe C ist fest aufgekeilt, während die andere D lose auf der Welle umlaufen kann. In dieser losen Scheibe befindet sich bei E ein radialer Ausschnitt, in welchen eine Rolle a eingesetzt und mittelst Zapfenlagern und Schrauben an dieselbe befestigt ist. Nahe am Umfange derselben Scheibe ist eine zweite Rolle b mittelst eines an dieselbe befestigten Schraubenbolzens c angebracht. Die Welle A endet in einen Schraubenbolzen, auf welchen die in ein Muttergewinde d endigende Spindel e in der Verlängerung der Welle aufgeschraubt ist; am Ende der letzteren sind zwei mit Schrauben g, g' verbundene Läschen h (Fig. 36) aufgestellt. m ist eine aus drei Theilen α, β, γ (Fig 35) bestehende Schraubenklemme, deren mittlerer, mit einem Laschenrohre versehene Theil β auf den Schraubenbolzen g aufgesteckt und so mit h verbunden wird. Zur Verbindung der an der inneren Seite mit Ruthen versehenen Theile α, β, γ dienen die Schrauben n. o stellt eine vierfach geschlungene elastische Gummischnur vor, an welche ein eiserner, nach Abwärts in einen Stift p endigender Ring q aufgesteckt

Digitized by Google

wird; die Schnurenden dagegen werden in die Nuthen der Schraubenklemme eingelegt und mittelst der Schrauben n zusammengeklemmt.

An der fixen Scheibe C befindet sich eine Schiene r mittelst Schrauben befestigt, deren in ein Ohr s ausgehendes Ende mittelst einer um die Rollen a, b geschlungenen, kurzgliedrigen Rundkette k mit dem Ringe q verbunden wird. u, u ist eine an der Spindel e auf irgend eine Art angebrachte Scala, und G der auf die lose Scheibe aufgelegte Treibriemen.

Bei Zugangsetzung dieses Apparats wird der Treibriemen die mittelst der Rollen a, b und der Kette k zwischen die fixe Scheibe C und die Gummischnur o eingespannte lose Scheibe D mitnehmen und während des Umgangs der Welle die Schnur bis zu einem gewissen Grade anspannen, so daß der Stift p der Scala entlang vorrücken und während des Ganges der Maschine an derselben einen gewissen Stand einnehmen wird. Hat man nun den Gang so adjustirt, daß die Welle e beim Gange der durch sie getriebenen Arbeitsmaschine die ihr zukommende normale Geschwindigkeit erlangt hat, so beobachtet man mit Berücksichtigung der Schwankungen des Stifts p den Stand, welchen derselbe an der Scala einnimmt, und erhält auf diese Art den die Arbeitsgröße einer Maschine zusammensetzenden einen Factor, nämlich den Druck oder Zug im linearen Maaße ausgedrückt. Um nun diesen Zug in Gewichten ausgedrückt zu erhalten, wird die Kraftmaschine durch Ablegen des Treibriemens, die Arbeitsmaschine dagegen durch Losmachung der Kette aus dem Ohre s ausgehängt, die lose Riemenscheibe derart fixirt, daß das lose Kettenende s von der Rolle b frei herabhängt, und an das Kettenende k' so lange Gewichte P angehängt, bis der Stift p wieder den während des Betriebs beobachteten Scalastand einnimmt.

Zur Ermittelung des die Arbeitsgröße zusammensetzenden zweiten Factors, nämlich der an der Stelle des erhobenen Zuges stattfindenden Geschwindigkeit dient der zu messende, bis zur Kette k' reichende Halbmesser be und die während des Versuchs stattgefundene normale Umdrehungszahl der Welle. Macht z. B. die Welle 60 Umgänge pro Minute und beträgt der erwähnte Halbmesser 1,2 Fuß, so ergibt sich die Geschwindigkeit pro Secunde aus

$$\frac{1{,}2 \times 6{,}28 \times 60}{60} = 7{,}54 \text{ Fuß}$$

und wurde das zur Spannung der Gummischnur erforderliche Gewicht mit 50 Pfd. erhoben, so berechnet sich die gesuchte Arbeitsgröße mit $7{,}53 \times 50 = 376{,}5$ Fußpfund.

Digitized by Google

Selbstverständlich lassen sich mittelst dieses Apparats nur geringe, mit der Stärke der Gummischnur im Verhältniß stehende Arbeitsleistungen messen. Uebrigens dürfte diese Art Dynamometer in manchen Fällen nicht nur bei Riemen, sondern auch bei Rädertransmissionen mit einigen Modificationen anwendbar seyn.

Dem Vorstehenden fügt Rittinger noch folgende Anmerkung bei. Der Apparat würde richtiger angeordnet seyn, wenn die Scheibe D fix, hingegen C lose auf der Achse wäre, und der über C gelegte Riemen diese lose Scheibe mit dem Kettenende s nach der dem gezeichneten Pfeil entgegengesetzten Richtung bewegen würde.

LIX.

Werkzeug zum Zusammenschrauben der Maschinen-Riemen; beschrieben von C. Karmarsch.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1860 S. 70.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Zusammenfügung der Treibriemen bei Maschinen wird bekanntlich am besten durch eiserne Schrauben bewerkstelligt, welche aus zwei Theilen bestehen, wie Fig. 27 (in der wirklichen Größe) zeigt. Die kleine Schraubenspindel h hat einen dünnen aber breiten scheibenförmigen Kopf f, dem man entweder wie hier einen Spalt zum Einsetzen des Schraubenziehers oder ein Paar Löcher zum Gebrauch des Gabelschlüssels gibt. Die Mutter i (durchschnittsweise gezeichnet) ist so lang wie h und besitzt gleichfalls einen scheibenförmigen Kopf g, jedoch ohne Spalt.

Um die Schrauben anzubringen, werden die auf einander liegenden Riemen-Enden gelocht; dann steckt man die Mutter i hindurch und dreht von der entgegengesetzten Seite die Schraube h hinein. Die bei diesen Geschäften erforderlichen Geräthe in bequemster Einrichtung darzubieten und nebst einem kleinen Vorrathe von Schrauben in dem geringsten Raume zu vereinigen, ist das Verdienst des in Fig. 24, 25 und 26 (in der wirklichen Größe) abgebildeten Apparates, der in einem Ledertäschchen von nur $3\frac{1}{2}$ Zoll Länge, $2\frac{3}{4}$ Zoll Breite, kaum $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke verwahrt wird.

Fig. 24 stellt die Seitenansicht oder den Aufriß des Ganzen dar, Fig. 25 die obere Ansicht einiger Theile, Fig. 26 die Ansicht von Unten.

Digitized by Google

Der hufeisenförmige Bügel A, B, C ist von Messing oder einer gelben Bronze gegossen, in seinem mittleren halbkreisähnlichen Theile B mit sechs Löchern wie e durchbohrt, in welche eben so viele Riemenschrauben f, g (vergl. Fig. 27) eingesetzt werden, die man solchergestalt ohne besondern Raumbedarf mit sich führen kann. Von den cylindrisch verstärkten Enden A und C des Bügels ist das obere, A, mit dem Muttergewinde für die stählerne Schraubenspindel D versehen, deren Verlängerung das Locheisen J bildet, während andererseits der messingene (bronzene) Griff E, G aufgesteckt ist. Die Bohrung des Locheisens setzt sich durch die Schraube D und deren Hals b fort und erscheint in Fig. 25 bei d. Auf dem hiernach rohrförmigen Halse b sitzt der Griff E, G mittelst seines verdickten Mitteltheiles F, wo die Befestigung mittelst eines streng eingetriebenen und nachher überfeilten Stahlkeiles c stattfindet. Der eine Arm G des Griffes enthält einen stählernen Schraubenzieher H. Das Gewinde an der Spindel D ist ein doppeltes mit flachen Gängen von solcher Feinheit, daß auf der ganzen 1 Zoll betragenden Länge der Schraube 13 Gänge vorhanden sind, mithin $6^1/_2$ Umdrehungen erfordert würden, um die Spindel 1 Zoll weit fortzuschrauben.

Auf dem untern Ende C des Bügels A, B, C ist inwendig, d. h. auf dessen oberer Fläche, eine kleine und seichte kreisförmige Rille angebracht, in welche die Schneide des Locheisens J eintritt, wenn dieses gänzlich herabbewegt wird. Gegenüber, auf der Außenfläche von C, hat man die gehärtete stählerne Pfanne K mittelst ihres Schraubzapfens L eingeschraubt. Die Beschaffenheit des Theiles K geht aus einer Vergleichung der Figuren 24 und 26 hervor: er enthält im Mittelpunkte ein tiefes Grübchen a, übrigens aber eine schalenartige (flach kugelsegmentförmige) Vertiefung, in welcher nach dem Laufe von Halbmessern 14 Meißelhiebe gemacht sind, deren jeder einen scharfen Grath neben sich aufgeworfen hat.

Es ist nun von selbst verständlich, wie man durch Einlegen des Riemens auf C und Herumdrehen des Griffes E, G das Lochen bewerkstelligt. Ist dieß geschehen, so dreht man die Schraube D gänzlich heraus, stützt den Kopf g einer in das Loch des Riemens geschobenen Schraubenmutter i in die Pfanne K und dreht nun von entgegengesetzter Seite die Schraube h ein, wobei man den Schraubenzieher H benutzt. Das hierbei nothwendige Festhalten des Mutterkopfes erfolgt durch die Meißelhiebe in der Pfanne K sehr gut und sicher.

Digitized by Google

LX.

Maschine zur Fabrication der Stecknadeln; von Conrad Rauschenbach in Schaffhausen.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1860, S. 251.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die bis jetzt im Gebrauche gewesenen Maschinen zur Stecknadelfabrication sind im Allgemeinen sehr complicirt wegen der verschiedenen Operationen, welche sie verrichten müssen, nämlich: das Abschneiden der Nadeln von einem Metalldraht nach ihrer Länge, das Anköpfen und Anspitzen derselben.

Bei dem niedrigen Preise der Nadeln ist es von Wichtigkeit, dieselben mit der größten Schnelligkeit anzufertigen, und zwar mittelst Maschinen, welche hinsichtlich ihrer Theile auf die durchaus nöthige Anzahl beschränkt sind und so gehandhabt werden können, daß eine regelmäßige Fabrication stattfindet.

Dieses Ziel hat Rauschenbach bei der Construction der ihm in Frankreich am 24. März 1859 patentirten Maschine zu erreichen sich bestrebt.

Fig. 6 ist eine Seitenansicht dieser Maschine;

Fig. 7 ein Grundriß derselben, entsprechend der Fig. 6;

Fig. 8 eine Vorderansicht der Maschine;

Fig. 9 ein verticaler Durchschnitt des obern Theils der Maschine nach der Linie 1 — 2 des Grundrisses;

Fig. 10 ein horizontaler Durchschnitt in der Höhe der Vorrichtungen für das Anköpfen der Nadeln;

Fig. 11 ein verticaler Durchschnitt nach der Linie 3 — 4 des Grundrisses.

Die Maschine besteht aus einer starken Grundplatte R, auf welcher die Anwellböcke ꝛc. l, l^1, l^2 u. t, t^1, t^2 mit den hauptsächlichsten Bewegungswellen stehen. Diese Grundplatte wird von einem doppelten Gestelle s, s' getragen.

Wenn man dem Gange der Fabrication folgt, wird man eine genauere Kenntniß von der Einrichtung der Maschine erhalten.

Der zur Verarbeitung bestimmte Draht wird in die Maschine mittelst einer Art von Zange eingeführt, welche aus einem Coulissenstücke a, einem

Digitized by Google

beweglichen Winkelstück oder einer Backe A, und einer an dem Theile a sitzenden zweiten Backe A' gebildet ist (Fig. 7 und 9).

Die beiden Stücke A, A' sind durch ein stählernes Schwalbenschwanzband b mit einander fest verbunden. Das eine dieser Winkelstücke oder Backen wird von einem horizontalen Hebel d bewegt, an dessen einem Ende eine Rolle sitzt. Diese vermittelt die Bewegung, welche der Hebel durch den auf die Transmissionswelle B befestigten Zahn oder Knaggen c erhält.

Während nun dieser Mechanismus die Vor- und Rückwärtsbewegung des Coulissenstückes a bewirkt, wird der Rückgang desselben auch durch eine Feder g befördert. Bei einem Rotiren der Welle B, welche die beiden Riemenscheiben W (Fig. 8), eine festsitzende und eine lose, sowie das Schwungrad V trägt, wirkt die dadurch veranlaßte Bewegung des Hebels d auf die Backe A, indem sie dieselbe von der Backe A' entfernt, wodurch diese mit dem Coulissenstück a zurückgezogen wird.

Bei fortgesetzter Rotirung wird der Hebel d im entgegengesetzten Sinne bewegt, der Draht wird in den Backen A und A' eingeklemmt und daher nach Vorn geschoben, bis das Ende des Hebels die äußerste Spitze des Knaggens c erreicht; dann geht der Hebel wieder zurück, lüftet dabei die Backen und ergreift den Eisendraht von Neuem. Eine Stellschraube f hält das Coulissenstück a auf seinem Rückgange auf und dient daher zur Bestimmung der Länge der Nadeln; der Rückgang wird, wie bereits angeführt worden ist, durch die Feder g bewirkt.

Diese Anordnungen sind aus Fig. 7 ersichtlich.

Sobald das beabsichtigte Vorschieben geschehen und die Länge der Nadel bestimmt ist, schneidet jedesmal das Messer o (s. Fig. 9) das vorgeschobene Drahtende ab; dieses Messer wird durch den Hebel h und das Excentricum i von der Welle B aus in Bewegung gesetzt (s. Fig. 7, 9 u. 10).

Nachdem die Nadel auf diese Weise vorgeschoben und nach der bestimmten Länge abgeschnitten ist, wird sie von zwei Backen D und D' (Fig. 9) erfaßt, von denen eine und zwar die untere D fest sitzt, die andere, obere D^1 beweglich ist.

Ist der Draht von diesen beiden Backen ergriffen, welche ihn einklemmen, so erhält er den Stoß eines Stempels E (Fig. 9), welcher den Kopf durch Stauchen des Drahtes formirt und zu diesem Zweck mit einem Stahlpunzen versehen ist, in dessen Ende sich eine halbkugelförmige Vertiefung befindet, welche auch in den Backen D und D' sich fortsetzt.

Nach dieser Operation machen der Stempel E und die Backe D' eine Bewegung nach Rückwärts und die halbfertige Nadel setzt sich mittelst einer Art von Sammelrahmens (tiroir-ramasseur) F (Fig. 9 und 11)

Digitized by Google

in Bewegung, um nach einem Theile G zu gelangen und von zwei anderen Backen H und H' ergriffen zu werden.

Während dieser Weiterbewegung der Nadel wird das dem Kopfe entgegengesetzte Ende der Bearbeitung durch den Cylinder I (Fig. 11) unterzogen, welcher an seiner Oberfläche Feilenhiebe hat und in Folge seiner außerordentlich schnellen Bewegung die Nadel gehörig anspitzt.

Dieser Feilcylinder oder Fräser hat übrigens einen solchen Mechanismus, daß er gehoben und gesenkt werden kann, um mehr oder minder stark anzugreifen, und daß er auch von der zu bildenden Spitze zurückgezogen werden kann, so daß diese Spitze eine längere oder kürzere wird, je nachdem die Beschaffenheit des Fabricats solches erfordert. Die auf diese Weise gespitzte Nadel gelangt zwischen das zweite Backenpaar H und H', um daselbst einer zweiten Prägung durch den Stempel E' unterworfen zu werden, welche den Kopf der Nadel fertig macht und polirt.

Die beiden Backenpaare sind gleichzeitig in Thätigkeit, so daß, während eine Nadel über den Fräser I geht, eine fertige vom Sammelrahmen F fortgeführt wird und über den Theil G passirend, in einen Kasten nach Maaßgabe des Drängens ihrer Nachfolgerin fällt.

Das Stück G sitzt vor den unteren Backen D und H, und hat vor jeder dieser Backen eine Rinne, in welche die Nadel während der zur Vollendung ihres Kopfes erforderlichen Zeit sich einlegt.

Bei der ersten Bewegung des Rahmens F heben zwei Stangen L und L' die Nadel (Fig. 9 und 11), um ihre Entfernung zu vermitteln und sie auf den Theil G rollen zu lassen. Diese Stangen L u. L' werden durch den Hebel K (Fig. 6) und dieser wieder durch das auf die Welle B gekeilte Excentricum e' (Fig. 10) und zwar um den Drehpunkt k in Bewegung gesetzt.

Der Rahmen F wird durch eine an die Welle B gekröpfte Kurbel m bewegt, welche mittelst der Bleuelstange n und der Kurbel o^1 auf die Welle p wirkt. Diese ertheilt wiederum durch die zweite Kurbel o^2 und die Bleuelstange q dem Rahmen F die Hin- und Herbewegung. Eine Feder r (Fig. 6) drückt fortwährend auf diesen Rahmen, um dadurch dessen Reibung auf dem Theile G zu bewirken.

Die gleichzeitige Bewegung der beiden oberen Backen D', H' wird durch den um den Mittelpunkt s' sich drehenden Hebel s veranlaßt, welcher seine Bewegung wieder durch einen auf die Welle B gesetzten Zahn oder durch ein aufgekeiltes Excentricum erhält. Die rückgängige Bewegung des Hebels und somit das Oeffnen der Backen erfolgt durch den Zug der Spiralfeder u.

Digitized by Google

Auf die Bewegungswelle B ist ein Winkelrad v aufgezogen, welches in ein auf die Welle M befestigtes Rad v' eingreift; diese Welle bewegt sich in den Lagerböcken t und t' und trägt die Excentrics n^1 und n^2, welche die Stempel E und E' treiben. Die Verrichtung derselben ist die Bildung und Vollendung der Nadelköpfe. Der Rückgang dieser Stempel wird durch die Federn x und x' bewirkt.

Um den Fräser I, welcher die Nadel anspitzt, zu treiben, ist eine Riemenscheibe y auf das Ende der Welle M gekeilt, welche mittelst eines Riemens die Bewegung auf die auf einer Nebenwelle N sitzende Scheibe y' fortpflanzt. Die Welle N liegt in dem untern Theile des Gestells, welches in Fig. 6 und 8 als abgebrochen gezeichnet ist; man ersieht dieselbe, so wie ihre Riemenscheiben, nur aus Fig. 7. Die Welle N trägt die Scheibe y^2, welche der Welle N' mit der kleinen Scheibe z und dem Fräsencylinder I eine sehr schnelle Bewegung ertheilt.

Aus der obigen Beschreibung ersieht man, daß es schwierig seyn dürfte eine Maschine, welche die große Anzahl der zur Fabrication der Stecknadeln erforderlichen Verrichtungen ausführen soll, einfacher zu construiren und die verschiedenen Theile, aus denen sie besteht, in einen verhältnißmäßig noch engeren Raume zusammen zu drängen.

LXI.

Tragbare Mahlmühle, von Ruffier in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1860, S. 301.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Ruffier, welcher sich mit einer sehr lobenswerthen Ausdauer mit der Vervollkommnung der Mahlmaschinen im Allgemeinen und insbesondere mit den tragbaren Mühlen zum Mahlen von Cacao, Mandeln, Zucker ꝛc. beschäftigt, hat sich eine besonders für das Mahlen von Farben, Kaffee und Körnern verwendbare Mühle am 25. Juli 1857 in Frankreich patentiren lassen.

Die Maschine, welche wir in dem Folgenden beschreiben, hat eine solche Einrichtung, daß sie mit sehr einfachen Abänderungen zum Mahlen von Getreide benutzt werden kann.

Diese neue Mühle ist in Fig. 28 im Durchschnitt durch die Achse dargestellt. Sie besteht aus einem hölzernen oder eisernen Kasten A mit

Digitized by Google

mehreren Abtheilungen, welcher mit zwei Schiebekasten C und D versehen ist. In diesem Kasten und auf solidem Gerüste befindet sich der festliegende Mühlstein E, welcher conisch ausgehöhlt ist, und in demselben der Läufer F, in welchem ein Mühleisen f befestigt ist. Auf diesem Mühleisen sitzt eine gußeiserne Haube H, welche oben eine Spindel h aufnimmt. Diese ist mit Gewinde i versehen, um durch eine Schraubenmutter j gehalten werden zu können; am oberen Ende derselben sitzt das horizontale Schwungrad I. Die Spindel h wird in der verticalen Stellung durch eine an die Querbalken a angegossene Hülse gehalten. In dem mit Schraubengewinden versehenen Theile i der Spindel h sind vier oder noch mehr verticale Nuthen angebracht, in welche die Spitze der in der Mutter j befindlichen Stellschraube k eintritt. Auf diese Weise ist es zur Herstellung eines größeren oder geringeren Angriffs des Läufers nur erforderlich die Mutter j hinauf oder hinunter zu schrauben, welche dann mittelst der Schraube k wieder festgestellt wird.

Unterhalb des Mahlganges ist ein Kasten M angebracht, welcher auf Rollen n liegt, um die Rüttel-Schaukelbewegung annehmen zu können, welche zum Schütteln der Mahlproducte erforderlich ist. Diese verschiedenen Bewegungen werden dem Kasten durch den Stoß eines Kammes l mitgetheilt, welcher an Armen m sitzt, die auf dem Mühleisen befestigt sind.

Das Mahlgut wird in einen hölzernen Rumpf B geschüttet, und gelangt dann in einen zweiten gußeisernen Rumpf G, der inwendig mit einer gewissen Anzahl von Rippen g versehen ist, welche geneigte Ebenen bilden um das Hinabgleiten des Getreides nach den Mühlsteinen zu begünstigen. Der Hut H ist in seinem im Rumpfe G befindlichen Theile mit Zapfen oder Bolzen e besetzt, und zwar spiralförmig, welche bei der Bewegung des Mühleisens das Bestreben haben, den Herabgang des Getreides nach dem untern Theile des Rumpfes G zu befördern.

In dem Kasten M liegt unter einem gewissen Winkel eine Blechtafel x, welche die Mahlproducte aufnimmt und nach dem Rande der Kastens M treibt, wo sie auf ein Sieb y gelangen, welches das Mehl in den Schiebkasten C und die Kleie in den Schiebkasten D fallen läßt.

Um den für die Bewegung des Mahlganges erforderlichen Mechanismus herzustellen, ist eine Welle P auf zwei Lagerböcken q und q' angebracht, welche zwei Riemenscheiben, eine feste R und eine lose R' trägt und somit die rotirende Bewegung von irgend einem Motor leicht erhalten kann.

Auf die Welle P ist ein Winkelrad p gekeilt, in ein zweites solches p' eingreifend, welches am untern Ende der vom Querbalken a gehaltenen stehenden Welle O sitzt. An dieser Welle ist ein Zahnrad o befestigt,

Digitized by Google

welches in ein anderes Rad o' eingreift und dadurch der Spindel h, somit dem Läufer die erforderliche Bewegung ertheilt.

Es liegt auf der Hand, daß durch Veränderung der Größe der Räder p' und o' die Geschwindigkeiten des Läufers vermehrt oder vermindert werden können, je nachdem die Beschaffenheit des Mahlgutes solches erforderlich macht.

LXII.

Verbesserungen an den Maschinen zum Spinnen und Dupliren der Baumwolle; von John Hetherington zu Manchester und Thomas Webb und James Craig zu Tutbury.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1860, S. 339.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der erste Theil der vorliegenden Erfindung (patentirt in England am 5. April 1859) bezieht sich auf eine Methode die Spindeln der Spinn- und Duplirmaschinen zu treiben und ist in Fig. 17 im Durchschnitte dargestellt. An die Schiene a ist ein mit Flantschen c, d versehener Zapfen b befestigt. Zwischen diesen Flantschen befindet sich ein Winkelgetriebe e, welches mit einem andern an der Achse g befestigten Getriebe f im Eingriffe steht. Der obere Theil des Getriebes e enthält einen conischen Ansatz h und auf diesem ruht ein an die Spindel k befestigter conischer Theil i. Das untere Ende der Spindel tritt in den Zapfen b, dessen Höhlung jedoch so weit hinab sich erstreckt, daß die conische Fläche i auf der andern h ruhen kann. Soll nun eine Spindel in Stillstand gesetzt werden, so hebt der Arbeiter dieselbe einfach in die Höhe, wodurch er die beiden conischen Flächen von einander trennt. Die Spindel bleibt dabei in ihrer centralen Lage, weil ihr unteres Ende das Loch des Zapfens b nicht verläßt.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine in Fig. 18 und 19 dargestellte Methode, der Spule eine veränderliche Hemmung zu ertheilen. a stellt einen Theil einer Spindel und Spule dar, mit einer Rolle b, um welche eine Schnur c geschlungen ist, deren anderes Ende ein Gewicht d trägt. Die Schnur c befindet sich zwischen den von der Schiene f hervorragenden Stiften, so daß sie durch Veränderung ihrer Lage zwischen

Digitized by Google

den Stiften veranlaßt wird die Rolle b mehr oder weniger zu umschlingen und dadurch einen größeren oder geringeren Grad der Hemmung zu erzeugen. So weit unterscheidet sich der Apparat nicht von dem gebräuchlichen. Nun wird aber der vorliegenden Erfindung gemäß die Schnur durch die Wirkung der Maschine selbst veranlaßt, in Intervallen um die Peripherie der Rolle vorzurücken oder sich zurückzubewegen. Das dem Gewichtende entgegengesetzte Ende der Schnur ist nämlich an eine verschiebbare Stange g befestigt, an welcher eine die Schraube i umfassende Schraubenmutter h sich befindet. Die Schraube i dreht sich in Lagern der auf- und niedersteigenden Schiene f und ist mit einem Sperrrad k versehen, in dessen Zähne ein Haken l greift. Letzterer ist mit einem Winkelhebel m,m* verbunden, welcher lose auf der Achse des genannten Sperrrades angeordnet ist. Der Arm m* des Winkelhebels besitzt eine Verlängerung n, welche aufwärts frei um einen Zapfen sich drehen läßt, abwärts gedrückt jedoch den Winkelhebel m,m* nebst Haken l mit nimmt.

Die Wirkungsweise ist nun folgende. Wenn die Füllung der Spulen beginnen soll, so legt man die Schnüre c um die Rollen b, und regulirt den Grad der Hemmung dadurch, daß man jede Schnur gegen einen der Stifte e legt. In dem Maaße nun, als die Schiene f in die Höhe steigt, gelangt das geneigte Ende des Hebels n mit einem von dem Maschinengestell hervorragenden Stift in Berührung, wodurch der Winkelhebel m eine Drehung erhält und den Haken l veranlaßt, sich um einen oder mehrere Zähne weiter zu bewegen. Dadurch wird auch die Schraube i gedreht, der Mutter h mit ihrer Stange g eine fortschreitende Bewegung ertheilt und die Schnur c über eine große Fläche der Rolle b geschlungen. Die nun erfolgende Senkung der Spulenschiene bringt die untere Seite des scharnierartig beweglichen Hebels n wieder mit dem Stift in Berührung. Da jedoch der Hebelarm bei dieser Richtung der Bewegung ausweicht, so kann auch die Bewegung nicht auf den Winkelhebel übertragen werden. Auf diese Weise wird die Operation fortgesetzt, während die Spule an Dicke zunimmt. Nach jeder Bewegung wird der Haken l durch eine Feder c vorwärts gezogen. Eine Stellschraube p, deren Ende mit der Spulenschiene f in Berührung kommt, regulirt die Größe dieser Bewegung.

Es wurde erwähnt, daß der Arm n mit dem Winkelhebel scharnierartig verbunden ist, und daß er an dem festen Aufhälter vorübergeht, gegen den er stößt. Diese Anordnung beruht auf der Voraussetzung, daß die Spulen conische Enden haben und die Spulenschiene unter solchen Umständen die Weite ihrer Bewegung ändert. Haben jedoch die Spulen rechtwinkelige Enden, so kann der Arm n in starrer Verbindung mit dem

Digitized by Google

Winkelhebel ſeyn und ſich lediglich gegen einen feſten Aufhälter bewegen, den er ſtets erreichen wird, während die Spulenſchiene in beſtändiger Bewegung iſt.

Die Erfindung beſteht drittens in einer Methode, das Einfädeln des Materials in den Flügel der Spindel zu erleichtern, wenn obere Lager angewendet werden. An dem oberen Ende des Flügels, Fig. 20, befindet ſich anſtatt des gewöhnlichen Oehrs, ein Schlitz a, der ſich bis an das obere Ende des Flügels erſtreckt. In dem Lager b iſt gleichfalls ein Einſchnitt c angebracht. Durch dieſe Einſchnitte läßt ſich das Material leicht ſtecken. Das Einfädeln wird bei Anwendung oberer Lager auch dadurch erleichtert, daß man, wie die Figuren 21 und 22 zeigen, die oberen Enden der Flügel mit Spiralen a und das obere Lager b mit einer Oeffnung c verſieht. Der Faden wird oben in die Spirale geſteckt und durch die Umdrehung der letzteren nach Unten und durch die Oeffnung c gedreht.

Die Erfindung bezieht ſich viertens auf eine Methode, die Spindel durch Bänder zu treiben. a, b in Fig. 23 ſind zwei Syſteme von Spindeln, eines auf jeder Seite der Maſchine. Dieſe Spindeln ſind jede mit zwei Rollen c, d, e, f verſehen. Die Rollen c, d ſind feſt, diejenigen e, f loſe. Letztere dienen dem Bande nur als Führung. Von der Weißblechtrommel g läuft das Band nach der loſen Rolle e, dann nach der andern loſen Rolle f; von da nach der feſten Rolle c und dann nach der andern feſten Rolle d, und kehrt endlich von dieſer nach der Trommel g zurück.

LXIII.

Maſchine zum Zerſchneiden der Hadern für die Papierfabrication, von James Cox.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1860, S. 344.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Dieſe Erfindung (patentirt in England am 18. Juni 1859) beſteht in der Anwendung zweier Syſteme rotirender Meſſer, welche ſcherenartig in einander greifen. Die Hadern werden von Oben zwiſchen die Meſſer geworfen und von dieſen in Streifen von der Breite der zwiſchen den Meſſern befindlichen Zwiſchenräume zerſchnitten.

Digitized by Google

Fig. 16 stellt eine derartige Maschine im Grundrisse dar. a,a ist ein gußeisernes Gestell; c,c sind die auf dasselbe geschraubten Lager zur Aufnahme zweier Messerachsen d,d'. Auf jede der letzteren ist eine Anzahl kreisrunder stählerner Messer e,e geschoben, deren schräg zugeschnittene Peripherien etwas übereinander greifen. Die Messer sind durch zwischengeschobene Hälse oder Scheiben f,f, von deren Breite die Breite der geschnittenen Streifen abhängt, von einander getrennt. Jede Achse ist mit einer Schulter g versehen, gegen welche die Messer von der andern Seite her durch Schraubenmuttern h gepreßt werden. Die Achse d erstreckt sich über ihr Lager hinaus und enthält ein Stirnrad i, so wie ein Paar feste und lose Treibrollen. Die Achse d' trägt ein Stirnrad l von größerem Durchmesser, welches mit dem ersteren Stirnrade im Eingriff steht. In Folge dieser Anordnung rotirt das eine System von Messern mit größerer Geschwindigkeit, als das andere, wodurch an den Angriffsstellen der Messer zugleich ein Ziehen und Schneiden entsteht. Die Achse d^1 läßt sich mittelst der Schraube m in ihren Lagern der Länge nach adjustiren. n,n sind zwei Platten, auf welche die zu schneidenden Lumpen gelegt werden. Zwei Arbeiter schieben dieselben mit der Hand durch die Oeffnung eines Deckels, der zum Schutze der Arbeiter gegen die Messer angebracht ist. An der unteren Seite der Platten ist eine Reihe metallener Zungen q,q befestigt, welche sich gegen die untere Seite der Scheiben f lehnen und den Zweck haben, die etwa sich anhängenden Lumpen abzustreifen. Die geschnittenen Hadern fallen in einen untergestellten Behälter.

LXIV.

Verbesserungen an Stereoskopen, von J. Beck in London.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1860, S. 330.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bei den Stereoskopen der seitherigen Construction besteht eine Schwierigkeit in der Erlangung des zur vortheilhaften Betrachtung der Papierbilder hinreichenden Lichtes. Da ferner das auf das Bild fallende Licht beinahe ganz von Vorn kommt, so wird dadurch die Textur des Papiers auf eine unangenehme Weise sichtbar. Vorliegende Erfindung (patentirt in England am 16. September 1859) hat nun den Zweck, diesen Uebelständen abzuhelfen. Zu dem Ende bleibt das Stereoskop vorn und an

Digitized by Google

beiden Seiten ganz offen, so daß der Körper des Instrumentes nur aus einer Rückseite besteht, welche an ihrem oberen Rande ein Gestell enthält, worin die Linsen gelagert sind und an ihrem unteren Rande eine Plattform zur Aufnahme der stereoskopischen Ansichten.

Fig. 14 stellt das dieser Erfindung gemäß construirte Stereoskop in der Frontansicht, Fig. 15 im Querdurchschnitte dar. Der hintere Theil desselben besteht aus zwei Theilen a und b, wovon der letztere in dem ersteren verschiebbar ist, um den Abstand zwischen dem Gestell c, welches die Linsen enthält und der Plattform d, welche das Bild trägt, adjustiren zu können. Das Gestell e ist an den oberen Rand des Theils b befestigt, und trägt zwei Metallhülsen e, e, in welche die Augenstücke f, f passen. Letztere sind mit den üblichen Prismen oder getheilten Linsen versehen. Die Plattform d ist an den unteren Theil des Stückes a befestigt und die Bilder werden mittelst Federn g, g an der unteren Seite der Plattform festgehalten. Diese Federn sind in kleine Blöcke g^1, g^1 befestigt, welche durch Scharniere mit der Plattform verbunden sind, so daß sie mit den Federn aus dem Weg gedreht werden können, wenn man das Instrument flach aufstellen will. h, h ist ein Reflector von versilbertem Glas. Derselbe ist an dem Stücke a angebracht, dessen Vorderseite er bildet. An dem Theile a ist ferner eine Scheidewand i von mattgeschliffenem Glase angebracht, welche die Bestimmung hat, das Sehfeld jedes Auges je auf ein Bild der stereoskopischen Combination zu beschränken. Die Scheidewand ist aus mattgeschliffenem Glase, damit sie keinen Schatten auf das Bild werfe. Die Adjustirung des Abstandes zwischen den Linsen und dem Bilde wird mittelst Umdrehung des geränderten Kopfs j bewerkstelligt, dessen Achse in dem Stücke a gelagert und mit Zähnen k versehen ist, welche in die an den Theil b befestigten Zahnstangen l, l greifen. m ist ein Griff, an welchem man das Instrument hält.

Der Patentträger bemerkt, daß die Anbringung eines versilberten Glasreflectors, welcher hinter dem Bilde angebracht ist, um das Licht von Hinten auf das Bild zu werfen, während es zugleich von Vorn durch direct einfallendes Licht beleuchtet ist, einen wesentlichen Theil dieser Erfindung bildet, wogegen das seitwärts einfallende Licht unwesentlich ist. Auch die Anwendung einer Scheidewand aus mattgeschliffenem Glase in Verbindung mit einem vorn und zu beiden Seiten offenen Stereoskop ist eigenthümlich.

Digitized by Google

LXV.

Pyrometer von Gauntlett, Neustadt, Belleville und Desbordes.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1860, S. 238.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieses, in England erfundene Instrument ließen sich die Genannten in Frankreich patentiren, nachdem der Constructeur Desbordes einige wesentliche Verbesserungen in seiner Einrichtung angebracht und es dadurch zu einem einfachen, bequemen und wenig kostspieligen Apparate umgewandelt hatte.

Die zahlreichen Verwendungen, deren dasselbe fähig ist, werden ihm einen eben so allgemeinen Eingang verschaffen, als die Manometer mit Zifferblatt bei den Dampfkesseln gefunden haben.

So gestattet es, in den Oefen angebracht, die genaue Feststellung der Temperaturgrade, welche zu dem Verlauf der Processe erforderlich sind. In den Ausgang der Canäle eines Dampfkesselofens gestellt, zeigt es die Temperatur der durch die Verbrennung erzeugten Gase an, und folglich ob der größere Theil des Wärmestoffs zur gehörigen Benutzung gelangt.

Es kann auch mit Vortheil zur Ermittelung der Temperatur des Dampfes bei seinem Austritt aus dem Kessel benutzt werden.

Endlich dient dieses Instrument, um hohe Temperaturen in praktischer Weise zu messen, welche durch Quecksilberthermometer nicht mehr bestimmt werden können.

Dasselbe gründet sich auf die Ausdehnung der Metalle, und ist in Fig. 12 und 13 im verticalen Durchschnitte und in der Vorderansicht mit theilweisem Durchschnitte dargestellt.

Es besteht aus einer metallenen Büchse A mit gläsernem Zifferblatt A^1, welches durch den Ring a^2 gehalten wird. Diese Büchse wird von einem hohlen metallenen Fuße B getragen, welcher auf einer Platte E ruht.

Zwei Röhren C und D aus Schmiedeeisen und Kupfer sind genau in einander gepaßt, aber so, daß die Ausdehnung oder die Zusammenziehung der Kupferröhre, welche die innere ist, unter dem Einflusse der Temperatur sich vollziehen kann, welcher das Instrument ausgesetzt ist.

Diese beiden Röhren sind an ihrem unteren Ende mittelst der Kapsel b unwandelbar verbunden, und die eiserne Röhre D, welche die Kupferröhre C umgibt, ist im metallenen Fuße B bleibend befestigt.

Digitized by Google

Die Kupferröhre C kann daher in dem leeren Raum des Fußes B sich ausdehnen und zusammen ziehen. Sie ist mit einer Art Haube a versehen, welche mittelst der Stange a' mit dem Gabelstücke d verbunden ist. Dieses sitzt mittelst des Bolzens e an einem Zahnsegmente f, welches um den Punkt f^1 beweglich ist, in ein kleines Getriebe h eingreift und somit auf den an dessen Achse befindlichen Zeiger einwirkt. An dem Zahnsegmente sitzt ein Stift i, an welchen fortwährend eine Feder o drückt, um das Segment in der normalen Lage zu halten.

Es ist einleuchtend, daß in Folge einer hohen Temperatur, welcher die Röhren C und D ausgesetzt werden, die Kupferröhre C in dem Raume im Fuße B frei sich ausdehnen und daß dann die Stange a^1 in die Höhe gehen wird, wodurch eine Winkelbewegung des Segmentes f unter Zusammendrücken der Feder o und natürlich eine Bewegung des Zeigers h bewirkt und hierdurch der Grad der Ausdehnung bezeichnet wird.

LXVI.

Ueber die Nichtidentität der Größe der durch Prägen und Guß in derselben Form von verschiedenen Metallen erhaltenen Medaillen; von H. W. Dove.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik, 1860, Bd. CX S. 498.

Bekanntlich hat Baudrimont (Annales de Chimie et de Physique, t. LX p. 78) gefunden, daß die durch denselben Drahtzug gezogenen Drähte, wenn sie von verschiedenen Metallen sind, verschiedene Dicke haben, indem nämlich die Metalle verschieden elastisch sind, und sich vermöge dieser Elasticität, wenn sie aus demselben Loch heraustreten, um ungleiche Größen ausdehnen. Diese Ausdehnung geht daraus hervor, daß kein Draht außer Golddraht durch dasselbe Loch, aus welchem er unmittelbar hervorgegangen ist, ohne Kraftanwendung wieder durchgezogen werden kann. Silber erfordert die geringste Kraft, die durch die Elasticität bewirkte Ausdehnung dauert aber noch mehrere Wochen fort.

Es war mir nun wahrscheinlich, daß bei dem Prägen von Medaillen etwas Aehnliches stattfinden werde, und daß daher Medaillen, welche in verschiedenen Metallen durch denselben Prägstempel erhalten sind, in einem etwas verschiedenen Maaßstab ausgeführt seyn werden. Am ge-

Digitized by Google

eignetsten dieß wahrzunehmen sind Medaillen, bei welchen das darauf Geprägte in Beziehung auf den Rand symmetrisch geordnet ist, wie z. B. bei der Pariser Ausstellungsmedaille die Seite, auf welcher um den französischen Adler in der Mitte die Wappenschilder kreisförmig herumliegen. Ich legte ein in Silber und ein in Bronze ausgeführtes Exemplar in das Stereoskop. Man sieht nach einiger Zeit diese stereoskopisch combinirte Medaille, wenn man den Adler in der Mitte fixirt, in Form eines hohlen Schildes in der eigenthümlichen Farbe einer gleichsam daraus entstehenden Legirung, wovon der Grund aus dem Nonius artigen Verschieben der einzelnen Striche des Gepräges unmittelbar einleuchtet. Ich habe dieß in den Optischen Studien S. 29 bereits beschriebene Ergebniß auch mit großen goldenen und silbernen Medaillen erhalten, welche mir zu diesen Versuchen von der königl. Münze in Berlin anvertraut wurden.

Es war mir wahrscheinlich, daß durch Guß erhaltene Medaillen dasselbe zeigen würden, und dieß hat sich bestätigt für Zinn, Wismuth und Blei. Die dazu angewendeten, sehr schön ausgeführten Abgüsse verdanke ich der Güte des Professor Kiß. Die Krone des Hiero veranlaßte die Anwendung des specifischen Gewichts zur Prüfung einer Fälschung, das Stereoskop ist eine neue.

LXVII.

Verfahren zum Justiren der Münzplatten; von C. L. Dierick, Director der Pariser Münze.

Patentirt in England am 20. Juni 1859. — Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1860, S. 240.

Bisher hat man zum Justiren der Münzplatten von Gold ꝛc. die Feile (Justirfeile) benutzt, mit welcher man so viel Metall abnahm, als nöthig war, um die Platte auf das gehörige Gewicht zu bringen. Ich erreiche diesen Zweck durch bloßes Eintauchen der Goldplatten in Königswasser, indem ich ein Bad anwende, welches aus 5 Theilen Salpetersäure, 20 Theilen Salzsäure und 15 — 20 Th. Wasser besteht, je nachdem es die Platten mehr oder weniger schnell angreifen soll. Man classificirt die Platten zuerst nach der erforderlichen procentischen Gewichtsverminderung, taucht sie dann in das Bad und läßt sie darin 10 bis 20 Minuten, je nachdem mehr oder weniger Metall aufgelöst werden muß, um sie auf das gehörige

Digitized by Google

Gewicht zu bringen Im Sommer kann die Operation bei der gewöhnlichen oder mittlern Temperatur ausgeführt werden, aber im Winter muß die Temperatur des Bades auf 20 bis 30° C. erhöht werden. Damit die Lösung gleichförmig auf jede einzelne Platte wirkt, bringe ich dieselben in ein cylindrisches Gefäß aus Porzellan (Kautschuk oder Gutta-percha), welches mit zahlreichen Löchern versehen ist und von Hand oder durch einen Mechanismus um seine Achse gedreht wird; dasselbe tauche ich so oft in das Bad, als es für die erforderliche Gewichtsverminderung nöthig ist. Ein solcher Cylinder kann bis 10000 Platten enthalten und sollte im Innern mit einigen Kreuzstücken versehen seyn, um die Platten zu zertheilen, damit sie der Einwirkung der Lösung beständig neue Oberflächen darbieten. Hernach muß der Cylinder mit seinem Inhalt in eine Anzahl von Gefäßen, welche reines Wasser enthalten, nach einander getaucht werden, bis keine Spur von Chlorgold im letzten Bade zurückbleibt. Nachdem die Platten auf diese Weise gereinigt und dann getrocknet worden sind, wiegt man sie, und die geringe Anzahl zu schwer gebliebener wird wieder in die saure Lösung getaucht. Das im Auflösungs- und Wasserbade enthaltene Gold wird durch Fällen mit Eisenvitriol wieder gewonnen.

Anstatt des um seine Achse sich drehenden cylindrischen Gefäßes könnte man auch eine Schale anwenden, worin man das Königswasser und das Gold durch einen Spatel in Bewegung erhält, aber die Platten würden hierbei unregelmäßiger angegriffen werden.

Bei der neuen Methode erspart man das Scheuern, wenn die Münzplatten vor dem Justiren ausgeglüht worden sind, weil die Königswasserlösung den gleichen Erfolg hervorbringt.

Das beschriebene Verfahren ist bei allen Münzsorten anwendbar, namentlich auch bei den Kupfermünzen, denn das Kupfer wird vom Königswasser sogar noch leichter angegriffen als das Gold; man hat in jedem Falle nur die Zusammensetzung des Bades dem zu behandelnden Metalle anzupassen.

Sollte es nothwendig werden, den Münzplatten wieder Metall zu ersetzen, um sie auf das gehörige Gewicht zu bringen, so kann dieß auf galvanoplastischem Wege geschehen.

Digitized by Google

LXVIII.

Ueber die Verwendung des schwefelsauren Bleioxydes aus Kattundruckereien; von Th. Wichmann, Chemiker in Dresden.

Aus dem polytechnischen Centralblatt, 1860 S. 411.

Um das schwefelsaure Bleioxyd, welches in den Kattundruckereien bei Bereitung der essigsauren Thonerde abfällt, vortheilhaft zu verwenden, sind schon mannichfache Vorschläge gemacht worden. Meist hat man es mit Fluß- und Reductionsmitteln im Flammofen behandelt, um metallisches Blei daraus zu gewinnen, was auch insofern als sehr vortheilhaft anerkannt werden muß, als das resultirende Blei ein ganz vorzügliches Weichblei ist. Die völlige Abwesenheit des Kupfers und Eisens im schwefelsauren Bleioxyd veranlaßte den Verf., dasselbe wo möglich für die Thonwaarenfabrication zu verwenden, da gerade bei diesem Zweige der Industrie ein Bleioxyd, das vollkommen eisen- und kupferfrei, von großem Werthe ist, z. B. zur Darstellung weißer glasirter Ofenkacheln und Fliesen, und die Mohr'sche Methode der Aetzbarytbereitung brachte den Verf. auf die Idee, die Reduction des schwefelsauren Bleioxyds auf gleichem Wege, mittelst Aetznatronlauge, zu versuchen. Es gelang dieß vollkommen, man erhielt ein Bleioxyd von vorzüglicher Reinheit und hat bereits einige hundert Centner schwefelsaures Bleioxyd auf diese Weise behandelt.

Aus den Kattundruckereien erhält man das Bleisalz meistentheils in Teigform von mehr oder weniger braunrother Farbe; in der Ruhe scheidet sich eine gefärbte Flüssigkeit darüber ab, welche essigsaure Thonerde und Ammoniakalaun gelöst enthält und deren Farbe von dem holzessigsauren Bleioxyde herrührt, das zur Zersetzung des Alauns verwendet wurde. Diese ganze Masse zerrührt man unter Wasserzusatz, und man thut wohl, dieselbe durch ein feines Sieb in ein anderes Gefäß laufen zu lassen, ein Mal um das zu Klumpen vereinigte Bleisalz feiner zu zertheilen, damit es sich leicht waschen lasse, dann aber auch, um darin befindliche fremdartige Körper zu entfernen.

Zur Zersetzung verwendet man eine Aetznatronlauge von 28 bis 30° B., also von ungefähr 1,25 spec. Gewicht, die möglichst frei von kohlensaurem Natron ist. Die Aetzlauge wird in einem eisernen Kessel zum Sieden erhitzt und unter fortwährendem Umrühren dasjenige Quantum schwefelsauren Bleioxyds nach und nach eingetragen, welches zufolge eines vorgängigen Versuches erforderlich ist; hierbei muß man, sobald die berechnete Menge ziemlich eingetragen ist, wohl darauf Acht haben, daß

Digitized by Google

man nicht zuviel zusetze, was man am einfachsten durch den Geschmack wahrnehmen kann. So lange die Flüssigkeit, in welche bereits ein großer Theil des schwefelsauren Bleioxyds eingetragen wurde, auf der Zunge noch sticht (nach dem Ausdruck der Seifensieder), kann man von diesem noch zusetzen, man muß jedoch damit aufhören, sobald der stechende Geschmack nicht mehr bemerkbar ist. Es ist sogar rathsam, daß etwas freies Natron in der Flüssigkeit bleibe, damit man nicht Gefahr laufe, schwefelsaures Bleioxyd in die Glätte zu bekommen; allerdings geht in diesem Falle eine kleine Menge Bleioxyd an Natron gebunden mit in die Glaubersalzlösung über. Die Zersetzung erfolgt während des Siedens rasch und vollständig und nur in dem Falle unter Bildung eines weißen Schaumes, wenn die Aetzlauge viel kohlensaures Natron enthielt; gewöhnlich entweicht etwas Ammoniakgas aus dem Alaun, der dem schwefelsauren Bleioxyd noch anhing.

Das auf diese Weise gebildete Bleioxyd besitzt eine blaßgelbrothe Farbe und besteht aus äußerst feinen Krystallschuppen; wendet man jedoch eine Aetzlauge in concentrirterem Zustande an, vielleicht von 40° B., so bilden sich etwas größere Krystalle von dunkelrother Farbe.

Nachdem das gehörige Quantum schwefelsaures Bleioxyd in die Lauge eingetragen und die Zersetzung vollendet ist, schöpft man die ganze Flüssigkeit in ein Gefäß mit reinem Wasser, damit sich das gebildete Glaubersalz in Lösung erhalten kann, was nicht der Fall seyn würde, wollte man der Flüssigkeit kein Wasser zusetzen. Das Bleioxyd setzt sich leicht ab, wird durch mehrmaliges Waschen vollständig vom Glaubersalze befreit, sodann auf einem Herde von Thonplatten getrocknet und endlich in einem Flammofen durchgeglüht, worauf man es im Ofen möglichst langsam erkalten läßt. Nach dieser Behandlung erscheint es als ein äußerst zartes Pulver von gelbrother Farbe, genau wie präparirte Bleiglätte; es enthält dieß Bleioxyd allerdings gegen 2 Proc. Thonerde, die ihm hartnäckig anhängen, was jedoch bei der Verwendung zum Glasiren von Thonwaaren ohne allen nachtheiligen Einfluß ist; ferner enthält es größere oder geringere Mengen von kohlensaurem Bleioxyd, je nachdem die Aetznatronlauge noch mehr oder weniger kohlensaures Natron enthielt.

Die Glaubersalzlösung und Waschwässer werden eingedampft und geben ein Glaubersalz, das zwar Thonerde, Bleioxydnatron, essigsaures Natron und Kochsalz enthält, letzteres aus der verwendeten Soda, welche Nebenbestandtheile aber für die Fabrication von Krystallglas gerade von Werth sind, infolge dessen, und weil es absolut eisenfrei, dieses Glaubersalz als ein vorzügliches Material von Glashütten gern verwendet wird.

Digitized by Google

LXIX.

Ueber das Verwittern der Sandsteine und die Mittel zu dessen Verhütung.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1860, Nr. 29.

In einer im Mai 1853 der Phil. Society in Glasgow mitgetheilten Abhandlung hat der Chemiker J. Napier einige Untersuchungen über die Verwitterung von Sandsteinen veröffentlicht, aus denen er zwar noch keine bestimmten Schlüsse zu ziehen wagt, die aber doch geeignet sind, jetzt schon einiges Licht über diesen Gegenstand zu verbreiten.

Napier suchte sich zuerst durch eine Vergleichung der Zusammensetzung von Sandsteinen, die schnell verwitterten, und von solchen, die sich gut conservirten, über die Ursache der Verwitterung Aufschluß zu verschaffen.

Da der Sandstein keine chemische Verbindung, sondern bloß eine mechanische Mischung von Bruchstücken chemischer Verbindungen ist, die durch ein Cement zusammengehalten werden, so bediente er sich zur Bestimmung der Verhältnisse von Thon und Sand einer mechanischen Abscheidung dieser Bestandtheile, und bestimmte nur Kalk, Eisen ꝛc. auf chemische Weise. Er pulverisirte die Sandsteinproben, rührte das Pulver mit Wasser an, gab das Ganze auf ein Flanell-Filter und goß auf den Rückstand auf dem Filter so lange Wasser, bis das letztere völlig klar ablief. Auf dem Filter befand sich dann reiner Sand und Glimmer, und aus der durchgelaufenen trüben Flüssigkeit setzte sich beim Stehen der Thon ab.

Aus einer auf diese Weise angestellten Vergleichung zahlreicher Proben von Sandsteinen, die eine Verwitterung zeigten, und von solchen, die sich conservirten, ergab sich das constante Resultat, daß die ersteren alle einen größeren Thongehalt aufwiesen als die letzteren, und es läßt sich daher als wahrscheinlich annehmen, daß ein größerer Thongehalt (bei geringem Kalkgehalt) der Sandsteine die bindende Wirkung des Cements schwächt. Es ist aber klar, daß die Natur des Cements und die Quantität desselben ebenfalls Berücksichtigung verdiente. Wenn ferner in dem einen Falle der große Thongehalt die Ursache der Verwitterung bei einem Sandstein seyn mag, so kann bei einem andern ein Gehalt von Schwefeleisen, von effloreszirenden Salzen ꝛc. eine solche hervorbringen.

Als Beispiel geben wir hier die Zusammensetzung eines verwitternden und eines sich conservirenden Sandsteines nach Napier:

Digitized by Google

Verwitternd:		Ausdauernd:	
Sand und Glimmer . .	73,6	Sand und Glimmer . .	90,2
Thon	22,0	Thon	6,8
Eisenoxyd	2,8	Eisenoxyd	0,8
Kalk	1,2	Kalk	2,2
Magnesia	Spur		
	99,6		100,0

Der Thongehalt der Sandsteine scheint überdieß die Neigung derselben, Feuchtigkeit zu absorbiren, bedeutend zu erhöhen — eine Eigenschaft, welche nicht nur die Verwitterung befördern muß, sondern auch den Nachtheil feuchter Wohnungen nach sich zieht. Wenn auch schon bei einem sehr viel Thon enthaltenden Sandstein die Menge Wassers, die er aufzunehmen vermag, im Durchschnitt nicht größer ist als bei Sandsteinen von geringerem Thongehalt, so geht doch die Auffaugung bei dem ersteren viel schneller von Statten, als bei den letzteren.

Napier setzte zwei dünne Sandsteinstücke, wovon das eine 20 Proc., das andere keinen Thon enthielt, während der Nacht einer feuchten Atmosphäre aus und fand, daß das erstere 5 Proc. und das letztere bloß 1 Proc. seines Gewichts Wasser aufgenommen hatte. Auch das Wachsthum von Pilzen und Conferven kann durch den Thon- und Feuchtigkeitsgehalt nur begünstigt werden.

Napier sagt weiter: „Die Quantität von Wasser, welche die Steine (frisch vom Bruche kommend) enthalten, ist wirklich außerordentlich: man sagt, es erfordere Jahre, bis ein Haus vollkommen trocken sey! Es hängt dieß zwar viel von der Qualität der Steine ab; wenn man aber erwägt, daß selbst im günstigsten Falle ein Stein 1 Gallon (circa 10 Pfd.) Wasser per Kubikfuß enthält, so kann man sich eine Vorstellung machen, was für eine außerordentliche Quantität Wasser verdampfen muß, bevor ein Haus völlig trocken ist; obgleich eine völlige Austrocknung eigentlich unmöglich ist, da die Steine immer wieder Wasser aus der Atmosphäre absorbiren. Außer dieser Wasseranziehung aus der Luft nehmen aber dieselben noch eine große Menge Wassers durch Capillar-Anziehung auf, ja selbst noch mehr, als beim wirklichen Eintauchen in Wasser, da in letzterem Falle die Luft weniger leicht aus den Poren entweichen kann."

Die bei theilweiser Eintauchung der Steine durch Capillarität aufgenommene Menge Wassers betrug nach Napier als Mittel von 11 Versuchen $1^1/_4$ Gallon per Kubikfuß des Steins.

Digitized by Google

Da auf dieſe Weiſe die Feuchtigkeit der Grundmauern oft bis an den zweiten Stock der Gebäude aufſteigt, ſo wird eine Lage von Schieferplatten, in einiger Entfernung von der Bodenfläche zwiſchen den Mauerlagen angebracht, als beſtes Vorbeugungsmittel empfohlen.

Was nun die Mittel zur Verhütung des Weitergreifens der an einem Gebäude eintretenden Verwitterung der Steine betrifft, ſo hat man ſich ſeither verſchiedener Verfahrungsweiſen bedient, ohne jedoch vollkommen befriedigende Reſultate zu erreichen. Die eine beſteht darin, daß man die Oberfläche der Steine mit gekochtem Oel imprägnirt, wodurch in Folge der Verſtopfung der Poren wenigſtens der Einfluß äußerer Agentien ausgeſchloſſen wird. Dieſe Methode ſoll ein gutes Reſultat liefern, wenn die Steine vor ihrer Behandlung mit Oel vollkommen ausgetrocknet werden; — ſie iſt aber immerhin eine koſtſpielige. Wenn die Urſache des Zerfallens von einem zu großen Thongehalt und zu geringem Kalkgehalt des Geſteins herrührt, ſo wird nach Napier ſchon die Sättigung des Geſteins mit Kalkmilch nach vorherigem Austrocknen gute Dienſte leiſten. Eine andere von Kuhlmann anempfohlene Methode hat den großen Erwartungen, die man davon gehegt, nicht entſprochen. Sie beſteht darin, die Steine mit einer Auflöſung von Waſſerglas zu waſchen oder zu imprägniren. Es zeigte ſich bald, daß bei Geſteinen von geringem Kalkgehalt die Zerſetzung des Waſſerglaſes und die beabſichtigte Niederſchlagung unlöslicher Kieſelerde in die Poren des Geſteins nur langſam von Statten ging, und daß der größte Theil der Waſſerglas-Löſung durch den Regen wieder ausgewaſchen wurde, während auf der andern Seite bei ſeiner Anwendung für kalkhaltige Geſteine und hauptſächlich zum Schutze von Kunſtgebilden das Efflorescíren der durch die Zerſetzung entſtandenen Natronlöſung höchſt nachtheilig wirkte. Die neueſte Methode, wofür Hr. Ranſome ein Patent in England ausgenommen hat, iſt eine Modification der letzteren und ſcheint nach dem Urtheile verſchiedener Sachverſtändigen (ſiehe Journal of the Society of arts, 2. März 1860, Building Stones, the causes of their decay etc., by G. R. Burnell) wirklich der Empfehlung werth zu ſeyn. Dieſer Methode gemäß wird die Oberfläche der Steine zuerſt von den loſe anhängenden Theilchen gereinigt und dann mit einer möglichſt großen Menge von Natron- oder Kaliwaſſerglas imprägnirt (um das Abſorptionsvermögen zu erhöhen, wäre wohl eine vorherige Austrocknung des Geſteins von Nutzen). Wenn dieſe Löſung von dem Steine eingeſogen worden und getrocknet iſt, wird er mit einer Auflöſung von ſalzſaurem Kalk oder ſalzſaurem Baryt gewaſchen, wobei ſich durch doppelte Zerſetzung unlöslicher kieſelſaurer Kalk oder Baryt in die Poren niederſchlägt, während das gebildete ſalzſaure Natron

Digitized by Google

oder Kali sich erfahrungsgemäß später leicht — ohne gleichzeitige Ablösung von Steintheilchen — abwascht.[39]

Ransome's Verfahren wurde auf einem Theil der Außenseite der Parlamentsgebäude in London in Anwendung gebracht, welche nun während vier Wintern dem Wetter ausgesetzt war, und Professor Ansted, welcher den so behandelten Theil neuerdings einer Prüfung unterwarf, drückt sich darüber folgendermaßen aus: „Die Oberfläche zeigte sich mit einer bemerkbaren Kruste überzogen, welche so hart war, daß man sie mit einem Messer nicht ritzen konnte, und obgleich sich auf dieser äußern Kruste eine beträchtliche Menge einer Salz-Efflorescenz befand, so konnte diese doch leicht von der Oberfläche abgewaschen werden; was daher diese vierjährige Probe anbelangt, so müssen die Resultate als befriedigend angesehen werden ꝛc."

Ein anderer Theil der Parlamentsgebäude war nach Kuhlmann's Proceß behandelt worden, und Professor Tennant, der beide Proben einer vergleichenden Prüfung unterwarf, spricht sich darüber in folgender Weise aus: „Von den nach Kuhlmann's Proceß behandelten Steinen ließen sich mittelst eines Messers mit der Efflorescenz auch große Quantitäten des Steins leicht in Pulverform ablösen; bei den nach Ransome's Verfahren behandelten Steinen löste sich überall, wo sich das Korn

---

[39] Fr. Ransome, Civilingenieur in Ipswich, ließ sich dieses Verfahren im J. 1856 in England patentiren. Ueber diese Erfindung sagt er in einer Abhandlung „on waterglass, and its application to the arts and manufactures", welche im Jahrgang 1859 des Journal of the Society of arts erschien: „Bei den Versuchen zum Conserviren der Steine mehrerer öffentlichen Gebäude mittelst Kali- oder Natron-Wasserglas erhielt man in England im Allgemeinen sehr unsichere Resultate, was offenbar hauptsächlich dem Umstand zuzuschreiben ist, daß das Silicat in löslicher Form aufgetragen wurde, daher durch Regen oder sogar durch die Feuchtigkeit der Atmosphäre vom Stein abgewaschen werden konnte, bevor das Alkali des Silicats aus der Luft hinreichend Kohlensäure zu absorbiren vermochte, um die Kieselerde in unlöslicher Form niederzuschlagen. Dieses Verfahren hatte aber noch einen andern großen Mangel, nämlich den, daß die Kieselerde, wenn deren Fällung bewirkt wird, dann doch nur ein gallertartiges Hydrat darstellt, welches für sich keine Cohäsion besitzt und daher dem Stein keinen großen Schutz gewähren kann. Ich hielt es daher für nothwendig, eine viel cohärentere Substanz als gefällte Kieselerde dem Steine einzuverleiben, und fand im Verlaufe meiner Versuche, daß durch Auftragen einer zweiten Lösung, aus Chlorcalcium bestehend, sich sofort im Stein kieselsaurer Kalk bildet, welcher eine sehr bedeutende Cohäsion besitzt und den atmosphärischen Einflüssen vollkommen widersteht. Mein Verfahren ist sehr einfach: die Bausteine werden zuerst gereinigt, indem man alle fremdartigen Materien von ihrer Oberfläche entfernt, und dann mittelst eines Pinsels mit einer Lösung von Kali- oder Natron-Wasserglas (welche man von verschiedener Dichtigkeit, je nach der Natur des Steins ꝛc. anwendet) überstrichen; nachdem der Stein trocken ist, trägt man, ebenfalls mit einem Pinsel, eine Lösung von Chlorcalcium auf; es bildet sich dann sofort in den Poren des Steins kieselsaurer Kalk, und das außerdem erzeugte Kochsalz wird durch einen Ueberschuß von Wasser beseitigt. Die Erfahrung hat gezeigt, daß auf diese Art dem Stein einverleibte Kieselerde nur mit der Oberfläche des Steines selbst entfernt werden kann." A. d. Red.

Digitized by Google

des Gesteins durch den Anstrich verhärtet hatte, die Efflorescenz auf der Oberfläche ohne Lostrennung irgendwelcher Steintheilchen ab."

Man wird leicht begreifen, daß auch Ransome's Methode nicht alle Ursachen der Verwitterung der Gesteine entfernen kann, aber immerhin wird sie die Ausdauer derselben bedeutend erhöhen, da mittelst derselben nicht nur die Poren auf der Oberfläche des Gesteins dem Einfluß der Atmosphärilien verschlossen werden, sondern sich auch ein weiter nach Innen gehendes, mit der Zeit sehr hart werdendes Cement bildet. Sie wird um so wirksamer seyn, je mehr es gelingt, die anzuwendenden Lösungen auch in das Innere des Gesteins eindringen zu machen, was bei vorher ausgetrockneten Steinen nach Napier's Versuchen vermittelst der Capillar-Anziehung ganz leicht zu bewerkstelligen seyn sollte.

Daß das Verfahren von Ransome auch für feuchte Zimmerwände das geeignetste und billigste Mittel abgeben wird, um durch außen oder innen aufgetragene Anstriche die Feuchtigkeit zurückzuhalten, ist mit Sicherheit anzunehmen. Wenn man solche mit Wasserglas- und Chlorcalcium-Lösung behandelte Wände zu tapezieren beabsichtigt, so wird es zweckmäßig seyn, nach Erhärtung des Anstrichs die gebildete Salzefflorescenz abzuwaschen, ehe man an die Aufklebung der Tapeten schreitet.

LXX.

Ueber Photo-Zinkographie.

Aus dem Journal of the Society of arts durch das württembergische Gewerbeblatt, 1860, Nr. 34.

Photo-Zinkographie nennt Henry James das von ihm angewendete Verfahren, Copien von Kupferstichen, Karten, Manuscripten u. dgl. auf photographischem Wege herzustellen und die Photographie direct auf eine Zinkplatte überzutragen, wovon sich jede beliebige Anzahl Abdrücke nehmen läßt. Oberst Sir H. James hat eine Zeitlang die Photographie dazu benützt, die Landesvermessungskarten von großem auf kleineren Maaßstab zu reduciren. Jedermann, der einige Kenntniß von der Camera obscura besitzt, wird sogleich erkennen, daß dieß mittelst einer sorgfältigen Bestimmung des Abstandes zwischen der Linse des Instruments und zwischen dem zu copirenden Gegenstand bewerkstelligt werden kann. Bei der Copirung der Landesvermessungskarten in verjüngtem Maaßstabe ist die größte

Digitized by Google

Pünktlichkeit erforderlich, und diese wurde bei dem Kartenbureau zu Southampton dadurch erreicht, daß man die Camera obscura auf einer genau bemessenen Flächenscala hin und her schob. Die dadurch erreichte Vollkommenheit ist der Art, daß ein zur Prüfung des Werthes von diesem Verfahren niedergesetztes Comité sich dahin aussprach: „der größtmögliche Irrthum in irgend einem Theil der reducirten Plane übersteige nicht $^1/_{500}$ Zoll und die jährliche Ersparniß belaufe sich auf 1615 Pfd. Sterling."

Von dieser werthvollen Anwendung zur Reduction von Karten und dergl. weiter gehend, gelangte Sir Henry James zu nachfolgendem Verfahren, sie abzudrucken. Das in der Camera obscura gewonnene Negativbild wird auf ein Papier gebracht, das mit zweifach-chromsaurem Kali und Gummi abgewaschen und dann gut getrocknet worden ist. Der Gebrauch von zweifach-chromsaurem Kali wurde von Mungo Ponton eingeführt und in der Folge eine sehr gefällige Modification seines Processes, Chromatyp genannt, von Robert Hunt bei der Versammlung der brittischen Gesellschaft zu Cork zur Oeffentlichkeit gebracht.[40] Eine andere Anwendung dieses eigenthümlichen Salzes als photographisches Agens wurde damals von E. Becquerel gemacht. Nachher bediente sich desselben Pretsch bei seinem interessanten Verfahren der Photo-Galvanographie,[41] und noch später H. Fox Talbot bei seinem Verfahren der Photoglyphie.[42] Der Werth dieses Salzes beruht in allen diesen Fällen auf einer merkwürdigen, ihm zukommenden Eigenschaft. Wird es in Contact mit einem organischen Stoff in das Licht gebracht, so zersetzt es sich und die Chromsäure geht eine starke Verbindung mit dem organischen Körper ein, welcher Art er auch seyn mag, so daß sie auf allen den Theilen, welche dem Einfluß der Sonne ausgesetzt waren, unauflösbar gemacht wird. Bei diesem besondern Verfahren wird das Collodium-Negativbild, nachdem man es fest an das mit zweifach-chromsaurem Kali und Gummi präparirte Papier (im Copirrahmen) gedrückt hat, dem Einfluß der Sonne ausgesetzt. Das so gewonnene Bild wird dann an seiner ganzen Oberfläche mit lithographischer Tinte überfahren und heißes Wasser darauf geschüttet. Nunmehr, da alle Theile, welche dem Licht ausgesetzt waren, eben dadurch unauflösbar geworden sind, übt das heiße Wasser auch keinen Einfluß auf dieselben aus; alle anderen Theile aber werden beseitigt, und somit gewinnt man den Umriß einer

---

40 Polytechn. Journal Bd. XC S. 413.

41 Polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 442.

42 Polytechn. Journal Bd. CL S. 276.

Digitized by Google

Karte oder irgend eines Bildes oder Documentes in einem für Uebertragung auf Zink, Stein oder Kupferplatte fertigen Zustand.

Der nachfolgende Auszug aus einer Mittheilung von Oberst Sir Henry James an die Photographic News gibt noch eine genauere Erklärung von dem Verfahren und seiner Anwendung. „Seit der Veröffentlichung dieses Berichts (d. h. des Berichts von dem Comité für das obenerwähnte Reductionsverfahren) hat Capitän A. de Courcy Scott, der mit diesem Theil der Arbeiten beauftragt ist, Experimente gemacht, um die reducirte Photographie in einem Zustand hervorzubringen, daß sie sogleich entweder auf Zink oder die mit Wachs bestrichene Oberfläche der Kupferplatten für den Stecher übertragen werden kann, und mit Hülfe des durch seine Geschicklichkeit in der Zinkographie bekannten Hrn. Appel und des Corporals A. G. Rider, eines unserer Photographen, haben wir, denke ich, unsern Zweck vollkommen erreicht; und unser Erfolg ist dem Umstand zuzuschreiben, daß wir bei diesem Institut Photographen und Zinkographen erster Classe haben, wiewohl ich selbst weder das Eine, noch das Andere bin.

Das Verfahren wodurch die Photo-Zinkographieen der alten Manuscripte aus dem Staatsarchiv (angenommener Maßen aus der Zeit von Eduard I) gefertigt wurden, hat im Princip Aehnlichkeit mit dem sogenannten Kohlenstoffverfahren von Asser aus Amsterdam,[43] welches darin besteht, daß man ein Papier mit einer Auflösung von zweifach-chromsaurem Kali und Gummi überfährt, es hernach in trockenem Zustand unter ein sehr verstärktes Negativ bringt und sofort lithographische Tinte auf der ganzen Oberfläche aufträgt, alsdann diejenige, welche auf dem lösbaren Theile des zweifach-chromsauren Kalis sich befindet, entfernt und endlich die also erzeugte Copie auf Zink überträgt.

Aber wiewohl im Princip das Verfahren dasselbe ist, wie jenes von Asser, so kommt doch der bei uns erzielte Erfolg von Abweichungen in der Methode her, die beinahe auf jeder Stufe des Processes vorgenommen wurden, wie z. B. bei Ueberfahrung der ganzen Oberfläche mit Tinte und Wiederbeseitigung der überflüssigen Tinte, indem man beide Zwecke dadurch erreicht, daß man das Papier durch Zinkplatten, die gleichmäßig mit lithographischer Tinte bedeckt waren, unter Pressung gehen und dann wiederum den „anastatischen“ Proceß statt des Verfahrens der Uebertragung auf Zink eintreten ließ.“

---

[43] S. 199 in diesem Bande des polytechn. Journals.

Digitized by Google

Der Zweck, den wir im Auge haben, ist die Hervorbringung von Facsimiles von Planen oder Manuscripten oder Liniengravirungen jeder Art, und wir stoßen darum nicht auf Schwierigkeiten, wie jene, welche die Hervorbringung von Abstufungen in Schatten oder Halbtönen suchen; wir aber sind zu diesem wichtigen Resultat — nämlich daß wir nunmehr mit sehr geringen Kosten jede beliebige Anzahl Facsimiles von den alten Reichsurkunden oder auch von Bibelhandschriften u. s. w. erzeugen können, gelangt, ohne auch nur die Originalien zu berühren, und dieß, dünkt mir, ist eine höchst wichtige Anwendung der Kunst der Photo-Zinkographie.

Es gibt nichts Vollkommeneres, als die solcher Art gewonnenen Copien von Manuscripten und gothischer Schrift. Ohne Zweifel läßt sich von diesem ebenso einfachen, als ökonomischen Verfahren eine sehr ausgedehnte Anwendung machen.

LXXI.

Verfahren zur Darstellung des Fuchsins; von Albert Schlumberger.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, März 1860, t. XXX p. 170.

Das Verfahren der HHrn. Franc und Renard (welches ihnen von Hrn. Verguin, damals Chemiker des Hauses Raffart zu Lyon, mitgetheilt wurde) besteht darin, das wasserfreie Anilin mit wasserfreiem Zinnchlorid beim Siedepunkte des Anilins zu behandeln. Diese Operation ist aber schwierig und sehr gefährlich; denn wenn man den Spiritus fumans Libavii tropfenweise in das kochende Anilin gießt, so entwickeln sich sehr reichliche und sehr gefährliche Dämpfe, weßhalb die Arbeiter sich ein Goldblech auf den Mund legen müssen.

Ich war bemüht, ein leichteres und vortheilhafteres Verfahren zur Darstellung dieses rosenrothen Farbstoffs aufzufinden, und nachdem ich Oxydationsmittel aller Art versucht hatte, fand ich, daß das neutrale salpetersaure Queckfilberoxydul bei weitem das geeignetste ist.

Ich verwende ein Gemisch von

100 Theilen wasserfreiem Anilin und

60 Theilen krystallisirtem, neutralem salpetersaurem Queck-

Digitized by Google

silberoxydul, Hg^2O, NO^5, 2 HO; dieses Gemisch bringe ich in einem vorher gut getrockneten Glaskolben zum Sieden.

Nach und nach ändert die Masse ihre Farbe, sie wird braun, und es tritt ein Zeitpunkt ein, wo sich das Ganze in eine schön rothe Flüssigkeit verwandelt hat; die Operation ist als beendigt zu betrachten und der Kolben vom Feuer wegzunehmen, sobald die Masse beim Sieden aufsteigt und gelbliche Dämpfe zu entwickeln beginnt.

Man schüttet hernach die erhaltene Masse in ein 2 — 3 Mal so großes Volumen kochenden Wassers, behufs des ersten Auswaschens. Man decantirt dieses erste Waschwasser, welches die Oele enthält, die sich nicht vollständig in rothen Farbstoff umgewandelt haben; dann nimmt man die sämmtliche harzige Masse wieder in Wasser auf und läßt kochen, wobei sich die ganze Schönheit der Farbe entwickelt; nachdem das Sieden behufs des Extrahirens lange genug fortgesetzt worden ist, nimmt man den Rückstand wieder in einer der früheren gleichen Quantität Wasser auf, und macht den dritten Absud, welcher wie der zweite verwendet werden kann. Nach dieser Operation verbleibt im Rückstand nur noch ein violettbrauner Farbstoff, welcher bisher zum Färben nicht benutzt werden konnte.

Die Anwendung des salpetersauren Quecksilberoxyduls gewährt den Vortheil, daß dieses Oxydationsmittel, indem es sich reducirt, auf dem Boden der zur Darstellung des Fuchsins dienenden Gefäße eine entsprechende Menge metallischen Quecksilbers hinterläßt, welches man nach jeder Operation sammelt, um es wieder in salpetersaures Oxydul umzuwandeln und somit fortwährend zu benutzen.

Man kann das Anilin auch in Fuchsin mittelst salpetersauren Silbers umwandeln, welches sich wie das Quecksilbersalz reducirt.

Das oben beschriebene Verfahren ist so leicht und gelingt so regelmäßig, daß man seine Ausführung einem Arbeiter anvertrauen kann, welcher in chemischen Operationen gar nicht geübt ist.

Ein gutes Oxydationsmittel des Anilins ist auch das Quecksilberchlorid, mit Zinnamalgam gemischt; es bildet sich wasserfreies Zinnchlorür, welches bei seiner Entstehung das Anilin in Fuchsin umwandelt. [44]

---

[44] Hr. A. Schlumberger hat obige Beschreibung seines Verfahrens zur Darstellung des Fuchsins, um sich die Priorität zu sichern, am 23. October 1859 in einem versiegelten Packet im Archiv der Mülhauser Industriegesellschaft deponirt, welches am 23. Januar d. J. auf seinen Wunsch entsiegelt wurde.

Digitized by Google

LXXII.

Ueber die mit Fuchsin gefärbten Seidenstoffe; von Professor E. Chevreul.

Aus den Comptes rendus, Juli 1860, Nr. 3.

Kein Farbstoff ist meines Wissens hinsichtlich der Lebhaftigkeit, Intensität und Reinheit der Farbe mit dem Fuchsin zu vergleichen.

Das Fuchsin färbt die Seide in einem Violettroth, welches man als den Typus des Rosenroth betrachten kann.

Bevor man das Fuchsin kannte, lieferte der Safflor auf Seide das schönste Rosenroth, welches aber weniger violett ist als das mit Fuchsin erzeugte eigentliche Rosenroth.

Hinsichtlich der Lebhaftigkeit und Intensität verhält sich das Cochenille-Rosenroth zum Safflor-Rosenroth beiläufig wie letzteres zum Fuchsin-Rosenroth. Die Damen welche das Rosenroth lieben, dürfen sich daher, wenn sie Safflor-Rosenroth und um so mehr wenn sie Cochenille-Rosenroth tragen, nicht neben solche stellen, welche das Fuchsin-Rosenroth tragen.

Die Freunde des Rosenroth auf Seide sind dem Entdecker des Fuchsins zu Dank verpflichtet; aber diese Farbe läßt sich nicht für solche Seide anwenden, welche zur Anfertigung von Stoffen für Tapeten, Vorhänge und Möbel bestimmt ist, denn das Fuchsin hat zwar die Lebhaftigkeit der Rose, aber auch deren Unbeständigkeit.

Ich wurde neuerlich gefragt, warum Posamentierarbeiten, Doppeltafft und Atlaß, welche zur Möblirung verwendet worden waren, sich verändert haben; dieselben verschossen, weil sie mit Fuchsin gefärbt waren.

Man braucht die mit Fuchsin gefärbte Seide nur vier Stunden lang dem Sonnenlicht auszusetzen, damit sie weinroth wird, hernach wird sie rothgelb.

Auf Kattun zeigt das Fuchsin keine größere Beständigkeit.

Das Safflorroth auf Seide zeigt eine etwas größere Beständigkeit als das Fuchsinroth.

Seide, welche mit Alaun und Weinstein, oder mit Weinstein und Zinncomposition gebeizt und mit Cochenille carmesinroth in der dem Violettroth des Fuchsins entsprechenden Nüance gefärbt worden war, zeigte eine viel größere Beständigkeit als die mit Fuchsin gefärbte; denn nachdem man sie acht Tage dem Sonnenlicht ausgesetzt hatte, war sie fast gar nicht abgebleicht, wogegen das Fuchsinroth schon nach vierstündigem Besonnen merklich verändert ist.

Digitized by Google

LXXIII.

Ueber die Farbstoffe der Kreuzbeeren und gewisse allgemeinere Beziehungen unter den gelben vegetabilischen Farbstoffen; von Prof. Dr. P. Bolley.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1860, Bd. V S. 53.

Der Inhalt der chemischen Untersuchungen der Kreuzbeeren (persischen Beeren, Avignonkörner) ist kurz folgender:

Kane unterscheidet zwei Farbstoffe: a) einen mit Aether ausziehbaren gelben, nadelförmig krystallisirenden, im kalten Wasser fast nicht, in Aether leichtlöslichen, den er Chrysorhamnin nennt. Dieser enthält im Mittel zweier Analysen $\begin{matrix} C = 58{,}02 \\ H = 4{,}70 \end{matrix}$ und soll beim Lösen in heißem Weingeist oder Wasser und Kochen der Lösung sich verändern, und einen andern Farbstoff b) abscheiden, das Xanthorhamnin, das in Alkohol und Wasser löslich, in Aether unlöslich ist und bei 320° F. getrocknet die Zusammensetzung $\begin{matrix} C = 52{,}55 \\ H = 5{,}15 \end{matrix}$ zeigt.

Gellatey erhielt durch Aether kein „Chrysorhamnin" oder eine sonst charakteristische Substanz. Mit Weingeist aber einen gelben, in Nadeln krystallisirenden, in kaltem und heißem Wasser leichtlöslichen, in Aether unlöslichen Körper von der Zusammensetzung (bei 100° C.) $\begin{matrix} C = 52{,}10 \\ H = 5{,}78 \end{matrix}$, den er für Xanthorhamnin in reinem Zustande hält. Dieser Körper läßt sich durch Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure spalten und liefert neben Glucose einen in Wasser, Alkohol und Aether löslichen Körper „Rhamnetin" von der Zusammensetzung $\begin{matrix} C = 59{,}41 \\ H = 4{,}38 \end{matrix}$.

Hlasiwetz lieferte eine Arbeit über das Quercitrin und stellt bei deren Mittheilung in den Annalen der Chemie und Pharmacie (Octoberheft 1859) Betrachtungen über die Untersuchung Gellatey's an, in welchen er sich aber vorzugsweise an die Ergebnisse der Elementaranalyse hält. Die folgende Uebersicht wird klar machen, worin seine Vermuthungen bestehen.

Digitized by Google

Es enthält:

Quercitrin bei 100° C.

nach Volley (1841) und Hlasiwetz (1859)	Kane's Xanthorhamnin	Gellatey's Xanthorhamnin
C = 52,49	C = 52,55	C = 52,10
H = 5,03	H = 5,15	H = 5,78

und

Quercetin (Rigaud)	Chrysorhamnin (Kane)	Rhamnetin (Gellatey)
C = 59,23	C = 58,02	C = 59,41
H = 4,13	H = 4,70	H = 4,38.

Hlasiwetz hält das Xanthorhamnin für identisch mit Quercitrin und das Rhamnetin für identisch mit Quercetin; eigene Arbeiten über Rhamnusbeeren hat er nicht gemacht.

Zur Aufklärung einiger Widersprüche habe ich die persischen Beeren ebenfalls untersucht. Die Darstellung der Präparate daraus hat Hr. Stud. Terisse aus Neuchâtel unter meiner Anleitung ausgeführt. Ich habe zuerst festzustellen, daß er mit rohem Aether einen reichlichen Auszug erhielt (dieß erklärt vielleicht die Differenzen zwischen Kane's und Gellatey's Angaben). Dieses Extract lieferte nach dem Verdunsten des Aethers, Aufnehmen des Rückstandes in Alkohol, Filtriren, Verdunsten unter Wasserzusatz gelbe sternförmig gruppirte Nadeln, die bei wiederholtem Lösen, Kochen und Fällen sich nicht änderten. Ich stellte Analysen mit zwei verschiedenen Partien dieser Substanz an und erhielt von der einen C = 58,87, H = 4,66, von der anderen C = 60,239, H = 4,180. In reinem Aether waren diese Krystalle etwas löslich, in Wasser wenig, in Weingeist leicht. Ihre Lösung gibt mit Bleizuckerlösung ziegelrothe Niederschläge, mit Silberlösung zuerst blutrothe Färbung, dann Silberreduction. Ich habe früher schon gefunden, daß der Bleiniederschlag für das Quercetin ganz besonders charakteristisch ist und erfuhr jetzt, daß dieß auch mit der Silberlösung der Fall ist. Das Quercetin verhält sich gegen beide Körper ganz wie beschrieben wurde. Es kann kein Zweifel bleiben, daß der von mir ausgeschiedene krystallisirte Farbstoff nichts anderes ist als Quercetin. Ich halte an diesem Ergebniß das für höchst interessant, daß damit die Präexistenz der Spaltungsproducte des Quercitrins in einer Pflanzensubstanz nachgewiesen ist.

Wir können sagen, das „Chrysorhamnin" Kane's (das Gellatey nicht erhielt) ist Quercetin, aber zweifelhaft erscheint mir nach Obigem, daß es sich leicht zersetze und einen Körper, wie den von Kane unter dem Namen Xanthorhamnin beschriebenen, liefere. Spaltung bedarf es

Digitized by Google

also nicht, um Rhamnetin zu erhalten, wenn wirklich das Rhamnetin, wie Hlasiwetz vermuthet, Quercetin ist. Oder machte sich die Spaltung in einigen Gelbbeerensorten von selbst? Man unterscheidet dem Ansehen und der Abkunft nach verschiedene. — Diese gewiß nicht unwahrscheinliche Annahme erklärt auch einige Widersprüche zwischen den Resultaten Gellatey's und Kane's, d. h. daß der eine Chrysorhamnin (Rhamnetin oder Quercetin) durch directen Auszug erhielt, der andere nicht.

Ich kann bei diesem Anlasse die Bemerkung nicht unterdrücken, daß nach der allgemeinen Annahme der Techniker der Farbstoff der Gelbbeeren für weniger ächt gehalten wird, als der der Quercitronrinde. Daß dem so sey, ist nach Obigem wenigstens unwahrscheinlich. Die Gelbbeeren sind sehr im Preise gesunken, theils weil die Tafelfarben (ihre beinahe einzige Verwendung) weniger häufig mehr vorkommen, theils weil andere gelbe Farbstoffe (Pikrinsäure, Gelbschoten, Chromfarben) mehr in Aufnahme kommen. Dieselben sind sehr reich an Pigment, unvergleichlich reicher als Quercitron und Wau. Es wäre sicherlich des Versuches in den Färbereien werth, ob nicht dieser Farbstoff nach Preis und Solidität ebenbürtig den andern sey; daß er es nach Klarheit und Sättigung der gelben Farbe ist, erleidet keinen Zweifel.

LXXIV.

Beiträge zur Gährungschemie; von E. Friedr. Anthon, technischer Chemiker in Prag.

(Schluß von S. 218 des vorhergehenden Heftes.)

III. Ueber die Gerüche des Weins.

Die Ansichten über die Gerüche der Weine sind immer noch so divergirend daß es höchst wünschenswerth erscheint, endlich zu einer richtigen Ansicht in dieser Sache zu gelangen, da auf den technischen Fortschritt in den auf chemischen Principien beruhenden Gewerben nichts vortheilhafter einzuwirken im Stande ist, als eine richtige Vorstellung von den Vorgängen auf denen ihre Ausübung beruht. Ich sehe mich daher denn auch veranlaßt, meine Ansichten über den Gegenstand hier mitzutheilen, hoffend daß dieselben einiges zum Aufklären desselben beitragen werden, da sie nicht Folge müßiger Speculationen, sondern das Resultat von

Digitized by Google

weit über tausend, mit allen Obstarten vorgenommenen Gährungsversuchen sind.

Die Gerüche des Weines sind vor Allem zu trennen, in allgemeine und besondere. Die allgemeinen Gerüche sind, wie schon der Name andeutet, jene, welche einer geistigen Flüssigkeit die wesentlichsten derjenigen Eigenschaften ertheilen, die ein Getränk als Wein erscheinen lassen. Auf diese werden sich jedoch meine dießmaligen Mittheilungen nicht erstrecken, sondern bloß auf die besonderen Gerüche des Weins.

Diese zerfallen ihrerseits nun wieder in zwei Hauptgruppen, nämlich:

a) in jene Gerüche welche ihren Grund in Stoffen haben, welche bereits gebildet (als Riechstoffe) in den Trauben und anderen Obstarten enthalten sind, z. B. in den verschiedenen Sorten der Muskattrauben, und in noch höherem Grade in der Isabellatraube, der Himbeere u. s. w.;

und b) in solche Gerüche welche erst in Folge dessen auftreten, daß sich während der Gährung riechende Stoffe überhaupt, oder Stoffe bilden, welche einen andern Geruch haben, als ihn das angewendete Obst besaß.

Die Gerüche der ersteren Art bedingen das Wesen der aromatischen Weine, — die der letzteren Art aber jenes der Bouquetweine.

Beide Arten von Gerüchen sind aber keine wesentlichen Eigenschaften des Weins, sondern nur den Weinen mancher Obstgattungen oder einzelner Species derselben, oder diesen gar nur unter ganz besonderen örtlichen und klimatischen Verhältnissen eigen, während die allgemeinen Gerüche eine wesentliche Eigenschaft sind, und Getränke denen solche abgehen nicht als Wein angesprochen werden können. Die Säfte aller Obstsorten entwickeln bei der geistigen Gährung allgemeinen Weingeruch.

Diejenigen Stoffe, welche zur Bildung der Aroma-Weine Veranlassung geben, entwickeln sich immer mehr, je reifer die Traube (oder anderes Obst) wird, und steht die Zunahme der Menge derselben in demselben Verhältniß zum Reifeproceß, wie der Zucker. In den meisten Fällen sind sie ihrer chemischen Natur nach ätherische Oele, während jene Stoffe welche man als die bouquetentwickelnden anzusprechen hat, in dem unreifen Obste häufig in größerem Verhältnisse enthalten sind als in den reifen Trauben, und in den so mannichfaltigen organischen Säuren bestehen, die theils schon in den Obstsäften enthalten sind, theils erst bei der geistigen Gährung gebildet werden, und zur mannichfaltigsten Bildung der verschiedensten Aetherarten Veranlassung gaben.

In ihrer Wirkung sind dieselben außerordentlich verschieden; manche kommen erst dann in Thätigkeit, nachdem sich bereits eine verhältnißmäßig große Menge Alkohol gebildet hat, — andere vermögen bereits bei Gegenwart geringerer Mengen von Alkohol Aether zu bilden, — aus

Digitized by Google

welchem Grunde es denn auch kommt, daß man aus dem Moste solcher Trauben, welche in der Regel Bouquetweine geben, in dem Fall einen bouquetarmen oder gar bouquetlosen Wein erhält, wenn man den Most vor der Gährung etwas verdünnt, während umgekehrt, man aus solchen Trauben (oder überhaupt Obst-) Säften, deren Most für sich keinen Bouquetwein liefert, in den meisten Fällen ebenfalls einen solchen dadurch zu erzielen vermag, daß man deren Most eine bestimmte Menge Zucker zusetzt, in welchem Falle alsdann die bouquetentwickelnden organischen Säuren zur Thätigkeit zu gelangen vermögen, weil mehr Alkohol gebildet wird.

Nicht immer ist jedoch eine scharfe Grenze zwischen Aroma und Bouquetweinen zu ziehen, da beide in mannichfaltiger Weise in einander übergehen, und vielen Weinen die Eigenschaften beider zukommen. Als Beispiele für das Gesagte mögen hier einige meiner Erfahrungen Platz greifen.

1) Die Weine aus der Muskat- und Isabellatraube, aus den Himbeeren u. s. w. sind in der Regel Aroma-Weine, denen sich nur zuweilen in hervortretender Weise Bouquet beigesellt. Besonders ist es aber der Himbeerenwein der als Repräsentant dieser Classe anzusehen ist, denn derselbe behält den Geruch der frischen Beere bei. Ich habe 15jährigen Himbeerenwein getrunken, der beim Oeffnen der Flasche den durchdringendsten Geruch nach frischen Himbeeren verbreitete.

2) Ein interessantes Beispiel entgegengesetzter Art gibt in manchen Fällen der Erdbeerenwein ab, denn obgleich das Aroma der Erdbeeren nicht minder stark, und weniger durchdringend und charakterisirt ist, als das der Himbeeren, so liefert dennoch die Erdbeere (wenigstens mehrere Arten derselben) keinen Aroma- sondern Bouquetwein, denn das Aroma dieser Beere ist solcher Art daß es während der Gährung ganz verändert wird, so daß man oft schon vor deren gänzlichen Beendigung nichts mehr vom Erdbeerengeruch wahrzunehmen vermag, sondern denselben durch einen andern Geruch ersetzt findet. Das Aroma der Beere ist hier verschwunden und Bouquet hat sich dafür eingestellt.

3) Stachelbeeren liefern bouquetlose Weine, wenn der Zuckergehalt des Mostes weniger als 20 Proc. beträgt; hatte man aber den Gehalt desselben auf beiläufig 25 Proc. gebracht, so ist in den meisten Fällen bereits Bouquetentwickelung während der Nachgährung wahrzunehmen, während dieses entschieden hervortretend zur Entwickelung gelangt, wenn man den Most noch mehr verstärkt hat. Man würde sehr irren, wenn man den in diesem Falle sich entwickelnden lieblichen Geruch bloß von dem in größerer Menge gebildeten Alkohol als solchem ableiten wollte.

Digitized by Google

Ein noch weit interessanteres und viel deutlicher hervortretendes Beispiel bietet endlich

4) der Wein aus Amarellen dar, denn diese im unverletzten frischen Zustand ganz geruchlose Frucht liefert auch selbst dann, wenn sie nicht ganz reif ist, einen im höchsten Grade bouquetreichen und stark riechenden Wein.

IV. Die Schimmelsporen in der Atmosphäre, als Einleiter der Selbstgährung.

In Folge des bekannten alten Versuchs von Gay-Lussac verbreitete sich bald die Ansicht, daß beim Eintritt der sogenannten Selbstgährung solcher Flüssigkeiten welche neben Zucker auch hefenbildende Stoffe enthalten, diese Gährung nur durch die Wirkung des zutretenden Sauerstoffs eingeleitet werde, — und diese Ansicht ist auch noch jetzt ziemlich verbreitet. Gründliche Beobachter konnten jedoch von derselben nicht lange befriedigt bleiben und man sah bald ein, daß hier noch eine andere Ursache mit ins Spiel kommen müsse. Man erkannte diese denn auch in organischen Stoffen, welche in der Atmosphäre schweben und die man, in Folge ihrer Wirkung die Gährung einzuleiten, sich ganz allgemein als Fermentkeime vorstellte. In die Erforschung der eigentlichen Natur dieser Keime ließ man sich jedoch meines Wissens bis jetzt noch nicht ein, — wenn man nicht jene Ansicht als einen Beitrag hierzu ansehen will, nach welcher diese Keime wirkliche Hefenzellen seyn sollen, welche von der aus gährenden Flüssigkeiten sich entwickelnden Kohlensäure mechanisch mit fortgerissen, sich in der Atmosphäre verbreiten; zu welcher Ansicht man dadurch gelangte, daß in solchen Räumen, in welchen sich gährende Flüssigkeiten befinden, die Selbstgährung auch leichter eintritt. Daß aber diese Erklärung nicht befriedigen kann, ja entschieden unrichtig seyn muß, ist sehr leicht darzuthun. Vor allem ist zu bedenken, daß die geistige Gährung kein so allgemein verbreiteter Proceß ist, daß er der Atmosphäre so viel wirkliche Hefenzellen zuzuführen vermag, um dieser die Eigenschaft, „die Selbstgährung einzuleiten," in dem Grade zu ertheilen, wie sie dieselbe wirklich besitzt. Ferner erscheint es ganz undenkbar, daß aus gährenden Flüssigkeiten, Hefenzellen weiter als auf die nächste Umgebung des Gährgefäßes geführt werden können, weil nur in Folge der auf der Oberfläche der gährenden Flüssigkeit platzenden Schaumblasen, kleine Tropfen der Flüssigkeit (natürlich nebst den darin schwebenden Hefenzellen) über den Rand der Gährgefäße geschleudert werden können, deren weitere Wirkung auf etwa vorhandene, noch nicht in Gährung begriffene zuckerhaltige Flüssigkeiten, natürlich nicht mehr als Selbstgährung anzusehen ist. Endlich können wirkliche Hefenzellen nicht

Digitized by Google

als solche in der Atmosphäre schwebend gedacht werden, weil in diesem Falle sich dieselben nicht nur sogleich oxydiren würden, sondern außerdem auch in Folge des Austrocknens ihre Eigenschaft die geistige Gährung einzuleiten sehr schnell verlieren müßten.

Es ist hiernach auch wohl genügend dargethan, daß es ganz unzulässig erscheint in der Atmosphäre die Gegenwart wirklicher Hefensporen (Hefenzellen kleinster Art) anzunehmen.

Gehen wir der Sache aber weiter auf den Grund, so werden wir zu der Ueberzeugung geführt, daß die fraglichen Keime, welche unzweifelhaft in der Atmosphäre schweben, und von denen die eigentlichen Selbstgährungen eingeleitet werden, nichts anderes sind, als die Sporen (der Same) von verschiedenen Schimmelgattungen.

Von diesen Sporen ist bekannt, daß sie nicht nur unter den mannichfaltigsten Umständen, sondern auch in ungeheurer Menge (ihrer Zahl nach) gebildet werden, daß sie wegen ihrer Leichtigkeit, ihrer so außerordentlichen Kleinheit und staubartigen Beschaffenheit, sich besonders leicht in der Atmosphäre überall hin verbreiten und in ihr lange schwebend zu erhalten vermögen. Weiter ist von diesen Sporen bekannt, daß sie eben so wie die Samen der höher organisirten Pflanzen, ihre Keimkraft durch das Trocknen nicht nur nicht verlieren, sondern dieselbe dadurch nur um so länger erhalten bleibt. In dieser Richtung bedarf diese Ansicht denn auch wohl keiner weiteren Begründung. Dagegen erscheint es aber nothwendig nachzuweisen, daß die Schimmelsporen wirklich die in Rede stehende Eigenschaft besitzen.

Viele von denen, welche sich mit der Bereitung der Weine (besonders der Beerenweine) beschäftigt, werden aus eigener Erfahrung wissen, daß der Obstmaisch (das zerquetschte Obst) zwei sehr verschiedenartige Veränderungen zu erleiden im Stande ist. Läßt man denselben bei mäßigem Luftzutritt ruhig stehen, so wird man häufig schon nach 48 Stunden auf der Oberfläche desselben eine Schimmelbildung wahrnehmen, die immer mehr um sich greift, ohne daß sich geistige Gährung einstellt; — der Obstmaisch verdirbt. — Wenn man aber den Maisch nicht ruhig stehen läßt, sondern denselben zuweilen (etwa zweimal täglich) gut umrührt, so tritt keine Schimmelbildung, dagegen aber geistige Gährung ein, je nach der im Sommer obwaltenden Temperatur, in der Regel nach 36 — 48 Stunden. Ja noch mehr. Läßt man die Schimmelbildung auf der Oberfläche des Maisches erst Platz greifen, und beginnt erst dann mit dem Umrühren, so hört in den meisten Fällen jede weitere Schimmelbildung auf, und es tritt dafür nicht nur geistige Gährung ein, sondern es verschwindet bei dieser sogar der dumpfe widerliche Geruch, der sich mit

Digitized by Google

der Schimmelbildung eingestellt hatte — ein Geruch, der in anderen Fällen doch im höchsten Grade anderen Stoffen anhaftet, wie z. B. dem dumpfigen Weine.

Die mitgetheilte Thatsache beweist also unwiderleglich, daß die Schimmelsporen, welche von der Atmosphäre auf die Oberfläche des Obstmaisches ausgesäet werden, ganz verschiedene Erscheinungen hervorzubringen im Stande sind, je nachdem man sie zwingt in dieser oder jener Richtung hin ihre Lebensthätigkeit zu entfalten. Diese Thätigkeit kann nun eine zweifache seyn, je nachdem man den Schimmelsporen Gelegenheit gibt sich ganz ungestört zu entfalten, — oder je nachdem man einen Theil der Bedingungen ausschließt, welche zur vollständigen Entwickelung ihrer Lebensthätigkeit nothwendig sind.

Findet nämlich die Schimmelspore einen passenden Boden (nebst den außerdem nöthigen Bedingungen) vor, auf welchem sie ungestört und unter Zutritt der Luft zum Keimen und zur weiteren Entwickelung gelangt, so bildet sie Wesen gleicher Art. Sie veranlaßt die Bildung ganzer Schimmelgenerationen. — Stört man dagegen dieselben bei ihrer Entwickelung, und zwar mechanisch (z. B. durch Umrühren) und schließt den unmittelbaren Zutritt der atmosphärischen Luft von ihr aus, indem man sie in das Innere des Maisches oder jeder andern der Selbstgährung fähigen Flüssigkeit bringt, so wird deren Lebensthätigkeit zwar nicht ganz unterbrochen, aber sie vermag in diesem Zustand nicht mehr auf die Bildung neuer Schimmelgeneration hinzuwirken, sondern ist nur im Stande, entweder selbst zur Hefenzelle zu werden, oder die erste Bildung derselben, und auf diese Art denn auch die Selbstgährung einzuleiten.

Die zur Lebensthätigkeit gelangte Schimmelspore gibt also zur Bildung neuer Schimmelpflanzen Veranlassung wenn sie mit der Luft in Berührung ist, dagegen nur zur Bildung von Hefenzellen bei Ausschluß der Luft, innerhalb zucker- und stickstoffhaltiger Flüssigkeiten.

Umgekehrt scheint aber auch die Hefenzelle als Schimmelspore wirken zu können, wenn sie durch die gährende Flüssigkeit oder durch eine Schicht Kohlensäure nicht mehr von der atmosphärischen Luft getrennt ist, sondern in Folge günstiger Verhältnisse bei Zutritt dieser ihre Lebensthätigkeit fortsetzt. Wenigstens spricht hiefür in hohem Grade der Umstand, daß die Hefe so außerordentlich leicht Schimmelbildung hervorzurufen vermag, wie dieses nur zu oft bei Ausübung der Gährungs-Gewerbe wahrgenommen wird.

Digitized by Google

V. Ueber die Wichtigkeit des reinen Traubenzuckers zur Weinbereitung.

Meine früher in diesem Journale gemachten Mittheilungen über die Beschaffenheit des gewöhnlichen Traubenzuckers (des sogenannten Krümelzuckers) haben, — wie zu erwarten war, — Widerspruch hervorgerufen. — Da nun Widerspruch das beste Mittel ist, um die Wahrheit zu Tage zu fördern, so habe ich Folgendes zu entgegnen.

Zuerst sprach ein rheinischer, sehr bedeutender und sehr geachteter Traubenzuckerfabrikant sich brieflich über meine Mittheilungen aus, die er nicht für ganz begründet hielt. Im Interesse der Wahrheit und der Industrie forderte ich denselben sogleich in Folge dessen auf, mir Proben seines Fabricates einzusenden, mit der Bemerkung dasselbe untersuchen und das Resultat öffentlich mittheilen zu wollen, wenn dasselbe nicht mit meinen Angaben übereinstimme und zu Gunsten seines Fabricates ausfalle. Es wurde aber meiner Aufforderung nicht entsprochen, — gewiß nur deßwegen, — weil der fragliche Fabrikant sich von der Richtigkeit meiner Angaben inzwischen überzeugt hat.

Ferner nennt Gall in seiner nun bereits vor einem Jahre erschienenen Schrift („Neueste Vereinfachungen in der Weinvermehrung", Trier) die von mir gemachten bezüglichen Mittheilungen eine Uebereilung und versprach dieselben bald zu widerlegen. Aber auch das ist bis jetzt unterblieben, und kann ich daher Hrn. Dr. Gall auch nur dringend auffordern, doch ja recht bald seinem Versprechen nachzukommen, und dadurch nachzuweisen, daß auch als Krümelzucker ein reines, vollständig oder auch nur nahezu vollständig vergährbares Product hergestellt werden kann, — welchen Nachweis ich sehr willkommen heißen werde. So lange Hr. Dr. Gall den versprochenen Nachweis jedoch nicht liefert, muß es dem Leser überlassen bleiben darüber zu entscheiden, wer den Vorwurf „einer unverantwortlichen Uebereilung" verdient, — nämlich ob derjenige, der ohne Beweise oder gar nur ohne wissenschaftliche Begründung über die Angaben eines Andern abspricht, — oder jener, der das Resultat einer Untersuchung gründlich und unter genauer Angabe der Mittel und Wege, durch und auf welchen er zu diesem Resultat gelangt ist, mitgetheilt hat.

Inzwischen will ich hier, der Wichtigkeit des Gegenstandes willen, der zwei Industrieen zugleich berührt, neue Beobachtungen mittheilen, die ganz dazu geeignet sind, meinen früheren Mittheilungen zur Bestätigung zu dienen, muß aber auch hier, um jeder Mißdeutung vorzubeugen, hervorheben, daß ich bei diesen Mittheilungen keineswegs den nach meinem

Digitized by Google

System dargestellten „hart krystallisirten“ Traubenzucker, sondern nur reinen Traubenzucker überhaupt vor Augen habe, und bloß die Nothwendigkeit im Allgemeinen nachzuweisen beabsichtige, einen reinen, völlig vergährbaren Traubenzucker statt des gewöhnlichen Krümelzuckers in größeren Quantitäten in den Handel zu bringen, als wie es bis jetzt geschehen, wobei es ganz einerlei ist, ob man sich zur Darstellung des reinen Zuckers meines Verfahrens oder eines einfacheren (namentlich des bloßen Deckens oder Centrifugirens) bedient, da bei der Anwendung des Traubenzuckers zur Weinbereitung das äußere Ansehen des Zuckers aus dem Spiele bleibt und wesentlich nur auf dessen Vergährbarkeit und reinen Geschmack Rücksicht zu nehmen ist.

Zu den schon berührten neuen Beobachtungen zurückkehrend, habe ich zu bemerken, daß dieselben bei einer im Herbste 1858 durchgeführten vergleichenden Versuchsreihe gemacht worden sind. Diese Versuche waren folgende.

Eine größere Quantität mäßig stark ausgepreßter Trestern von Burgundertrauben, welche den achttägigen Verlauf der Gährung in Naturmost mit durchgemacht hatten, wurde dem Gewichte nach genau in zwei Hälften getheilt, und auf die eine derselben eine 25procentige Lösung von reinem Traubenzucker, auf die andere aber in gleicher Menge eine gleichstarke Lösung von sogenanntem Krümelzucker von weißer Farbe gegossen und umgerührt, wodurch in beiden Fällen die Dichte der Zuckerlösung auf 22 Proc. Saccharom. sank, in Folge einer Verdünnung durch den von den Trestern zurückgehaltenen Jungwein. Beide Mischungen wurden nun unter sonst ganz gleichen Umständen der Gährung unterworfen. Der Verlauf derselben ergibt sich aus folgender Uebersicht:

Datum.	Dichte der gährenden Flüssigkeit beim Krümelzucker	beim reinen Traubenzucker.
2. November	21 Proc. Sachar.	20,5 Proc. Sachar.
3. „	20 „ „	18 „ „
4. „	17 „ „	15 „ „
5. „	15 „ „	11 „ „
6. „	14 „ „	8 „ „
7. „	12,5 „ „	4 „ „
8. „	11 „ „	2 „ „
9. „	10 „ „	0 „ „
10. „	9,5 „ „	1,5 unter 0
12. „	9,5 „ „	1,5 „ „
16. „	9,5 „ „	1,5 „ „

Das Resultat dieser beiden Versuche ist also so übereinstimmend mit meinen früheren Beobachtungen und Mittheilungen, und so in die Augen springend, daß es überflüssig erscheint, dasselbe weiter hervorzuheben.

Digitized by Google

Was die Qualität der erzielten beiden Weine anbelangt, so wollte Niemand von dem mittelst Krümelzucker dargestellten Weine etwas wissen, indem der Geschmack desselben ein sehr unangenehmer war, während das Product vom reinen Zucker ein ausgezeichnetes war.

Aus den Resultaten dieser Versuche ergibt sich hiernach auf das Deutlichste, daß Traubenzucker zum Petiotisiren nur dann angewendet werden darf, wenn derselbe von wirklich reiner Beschaffenheit und daher auch vollständig vergährbar ist, und daß es selbst schon bedenklich erscheint, die weißeste Sorte des gewöhnlichen Krümelzuckers zum Gallisiren stark saurer Weine anzuwenden; — Resultate, welche uns auch Antwort auf die Frage geben, warum denn die Franzosen immer noch so große Mengen Rüben- und Rohrzucker bei der Weinbereitung statt des viel billigeren Traubenzuckers anwenden?

LXXV.

Untersuchungen über die Verbrennlichkeit des Tabaks; von Schlösing.

Aus den Comptes rendus, März 1860, Nr. 13 und Juni 1860, Nr. 23.

Die Fabrikanten bezeichnen mit Ausdruck „Verbrennlichkeit" des Tabaks die Fähigkeit, welche die verschiedenen Tabake in sehr verschiedenem Grade besitzen, nach jedem Ansaugen oder jedem Zuge des Rauchers eine gewisse Zeit lang glühend zu bleiben. Der verbrennlichste Tabak ist solcher, welcher ohne auszulöschen den größten Zeitraum zwischen zwei auf einander folgenden Zügen verträgt, unverbrennlicher Tabak dagegen derjenige, welcher fast sogleich, nachdem er angezündet worden, wieder verlöscht.

Die Asche der Pflanzen enthält bekanntlich gewöhnlich Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Kohlensäure, Kali, Natron, Magnesia, Kieselsäure u. s. w. Wenn man sie mit Wasser behandelt (nachdem man den caustischen Kalk wieder in kohlensauren Kalk verwandelt hat), erhält man eine Lösung, die meist außer schwefelsauren Salzen und Chloralkalien auch kieselsaures und kohlensaures Kali und kohlensaures Natron enthält. In diesem Fall sind die Schwefelsäure und Salzsäure nicht in hinreichender Menge vorhanden, um alles Alkali zu sättigen; wenn aber der umgekehrte Fall eintritt, so enthält die Lösung weder kohlensaures noch kieselsaures Alkali. Ich habe nun Folgendes gefunden:

Digitized by Google

1) Die löslichen Theile der Asche eines verbrennlichen Tabaks enthalten immer kohlensaures Kali (der Tabak enthält kein Natron), und je verbrennlicher ein Tabak ist, desto alkalischer ist im Allgemeinen seine Asche.

2) Die löslichen Theile der Asche eines unverbrennlichen Tabaks enthalten kein kohlensaures Kali; man findet meist Kalk darin. Hieraus folgt, daß in den verbrennlichen Tabaken das Kali im Verhältniß zur Schwefelsäure und Salzsäure nach Aequivalenten vorherrscht, und daß bei den unverbrennlichen Tabaken das Engegengesetzte der Fall ist.

3) Ein unverbrennlicher Tabak wird verbrennlich, wenn man ihm das Kalisalz einer organischen Säure (äpfelsaures, citronensaures, oxalsaures oder weinsaures Kali) in solchem Verhältniß incorporirt, daß das Kali in der Asche im Verhältniß zur Schwefelsäure und Salzsäure das Uebergewicht erlangt.

4) Ein verbrennlicher Tabak wird unverbrennlich, wenn man ihm das schwefelsaure oder salzsaure Salz von Kalk, Magnesia, Ammoniak u. s. w. in solcher Quantität mittheilt, daß das Kali in der Asche das Uebergewicht über die Schwefelsäure und Salzsäure verliert.

Um dem Tabak irgend ein anderes Salz zu incorporiren, taucht man die Blätter einen Augenblick in die Lösung desselben, schüttelt sie dann aus, läßt sie in einem verschlossenen Gefäß 24 Stunden lang liegen und trocknet sie darauf in freier Luft. Ihr ursprüngliches Ansehen wird durch diese Behandlung nicht verändert.

Der im Vorstehenden erwähnte Zusammenhang zwischen der Verbrennlichkeit der Tabake und dem Gehalt der Asche derselben an kohlensaurem Kali dürfte ziemlich unerwartet seyn, da gewöhnlich die Einäscherung von Stoffen, die reich an Alkali sind, gerade schwierig ist. Das kohlensaure Kali kann auch nicht die Ursache der Verbrennlichkeit bilden, weil es nicht bereits in dem Tabak enthalten ist, sondern erst beim Verbrennen desselben entsteht. Man muß bezüglich dieser Ursache auf die Salze des Kalis mit organischen Säuren oder auf das etwa vorhandene salpetersaure Salz, woraus das kohlensaure Kali erst entsteht, zurückgehen. Man könnte vermuthen, daß salpetersaures Kali die Hauptursache der Verbrennlichkeit des Tabaks sey. Offenbar müssen salpetersaure Salze, wenn sie vorhanden sind, die Verbrennung wesentlich begünstigen, ihr Einfluß ist aber nur secundär, denn durch meine Untersuchungen über den Salpetersäuregehalt der Tabake hat sich ergeben, daß ausnehmend verbrennliche Tabake sehr wenig salpetersaure Salze enthielten, während andere, die als ganz unverbrennlich erschienen, viel reicher daran waren. Ich erkläre den Zusammenhang zwischen der Verbrennlichkeit der Tabake

Digitized by Google

und dem Gehalt der Asche derselben an kohlensaurem Kali auf folgende Weise:

Wenn man äpfelsaures, citronensaures, oxalsaures, pektinsaures, weinsaures u. s. w. Kali in einem verschlossenen Gefäße erhitzt, so bläht das Salz sich bedeutend auf, offenbar weil es bei der Zersetzung schmilzt, und läßt eine voluminöse, wenig zusammenhängende, sehr poröse Kohle zurück. Macht man denselben Versuch mit dem Kalksalz einer organischen Säure, so verändert dasselbe nicht erheblich sein Volumen und liefert eine compactere, mehr zusammenhängende Kohle. Es ist nun bekannt, daß eine poröse, wenig zusammenhängende Kohle sich leichter entzündet und länger glimmend bleibt als eine dichtere, mehr zusammenhängende Kohle. Bei der Verbrennung des Tabaks wird die Verbrennung hauptsächlich durch die mittelst der Wärme unter Entwickelung von Rauch aus dem Tabak abgeschiedene Kohle unterhalten, welche in dem Maaße als sie frei wird sich entzündet und verbrennt. Hieraus dürfte der Einfluß der organischen Kalisalze auf die Verbrennlichkeit des Tabaks sich zur Genüge ergeben. Wenn eine Cigarre solche Salze in genügender Menge enthält, werden dieselben beim Brennen der Cigarre, indem sie sich unter Aufblähen zersetzen, selbst eine poröse Kohle hervorbringen, und andererseits darauf hinwirken, die aus den übrigen Stoffen abgeschiedene Kohle zu zertheilen. Die beim Brennen der Cigarre sich fortwährend abscheidende Kohle wird daher hinreichend porös seyn, um das Feuer zu unterhalten. Wenn aber die Cigarre keine oder nur wenig Kalisalze mit organischen Säuren enthält, das vorhandene Alkali vielmehr ganz an Schwefelsäure und Salzsäure gebunden ist und die Aepfelsäure, Citronensäure u. s. w. hauptsächlich mit Kalk vereinigt sind, so wird der brennende Theil der Cigarre sich nicht aufblähen und deßhalb eine dichte, wenig poröse Kohle geben, die das Verbrennen nicht gehörig zu unterhalten vermag. In diesem Falle wird die Cigarre kohlen und die verkohlten Theile werden scheinbar die Organisation des Zellgewebes behalten.

Ich behaupte nicht, daß ein unverbrennlicher Tabak gar keine organischen Kalisalze enthalte, sondern das Kali gänzlich als schwefelsaures Salz oder Chlormetall vorhanden sey; ich sage auch nicht, daß die Verbrennlichkeit von der Aggregation des Tabaks, seiner Dicke, seiner Porosität, seiner Reife und seiner Zusammensetzung unabhängig sey. Ich stelle lediglich als Thatsache hin, daß ein Tabak gut brennt, wenn er hinreichend mit organischen Kalisalzen versehen ist, daß er dagegen schlecht oder gar nicht brennt, wenn er zu wenig davon enthält, und daß die Gegenwart von kohlensaurem Kali in der Asche das Zeichen einer guten

Digitized by Google

Verbrennlichkeit, die Abwesenheit desselben dagegen das Zeichen von Unverbrennlichkeit ist.

Es ist daher einleuchtend, daß der verbrennliche Tabak nur auf einem genügend mit Alkali versehenen Boden wachsen kann; nun fragt es sich, ob ein an Kali armer Boden, welcher unfehlbar immer schlechtbrennenden Tabak hervorbringen würde, nach dem Düngen mit Kalisalzen gut brennende Ernten geben wird? Dieß ist die Frage, welche ich lösen wollte.

Die elementarsten Regeln, welche den Landmann bei der Wahl des Düngers leiten, lassen die Bejahung dieser Frage im Voraus erwarten. Es handelt sich hier aber nicht bloß darum, nachzuweisen daß durch das Einführen von Kali in den Boden mehr Alkali im Tabak assimilirt wird, sondern auch darum, zu ermitteln ob das Verhältniß der Kalisalze mit organischen Säuren wirklich zunahm, denn es würde wenig nützen, den Tabak mit mineralischen Kalisalzen, wie schwefelsaurem Kali und Chlorkalium zu bereichern. Mit diesen Untersuchungen war natürlich die Frage verknüpft: ist die Natur der in den Boden eingeführten Kalisalze gleichgültig, oder sind diese Salze in verschiedenen Graden zur Erreichung des Zweckes geeignet?

Ich wählte zu meinen Culturversuchen ein Feld zu Boulogne in der Nähe von Paris, welches sehr arm an Kali war, da ich bei lange fortgesetztem methodischem Auswaschen mit reinem Wasser nur 18 Milligram. Kali per Kilogramm fand, eine zur Tabakscultur sehr geringe Menge. Denn wenn man die Tiefe des wirksamen Bodens zu 30 Centimetern, die von einer Pflanze eingenommene Oberfläche zu einem Drittel Quadratmeter und das Gewicht des Liter Erde zu 1,6 Kilogr. annimmt, so findet man, daß eine Pflanze, welche reif und trocken ungefähr 150 Grm. wiegen würde, in beiläufig 158 Kilogr. Erde, welche 2,8 Grm. Kali enthalten, wachsen müßte; der Tabak würde daher nur 1,9 Proc. Alkali enthalten, bei vollständiger Assimilirung des im Boden vorkommenden: nun enthält aber ein verbrennlicher Tabak 2,5 bis 4 Proc. Kali.

Mein Boden enthielt wenig Chlor und Schwefelsäure. Getrocknet lieferte er durch Zerreiben:

		Procent.		
Kies	6,00			
Sand	42,61	Kieselsand		34,0
		Kalksand		8,6
Erde	51,67	Thon		24,6
		sehr feinen Sand . .		10,6
		Kalksand		16,4
	100,28			

Es war ein ziemlich zäher kalkiger Thonboden.

Digitized by Google

Nachdem der Boden 30 Centimeter tief umgegraben war, theilte ich ihn in 12 Vierecke von 3 Quadratmeter Oberfläche, welche mit 30 Centimeter tief eingesetzten Bretern eingefaßt wurden. Zum Düngen dieses Bodens konnte ich keinen normalen Dünger anwenden, weil ein solcher auch in die Vierecke welche ich frei von Kali zu haben wünschte, dieses gebracht hätte. Ich nahm meine Zuflucht zu folgenden Düngern, welche ich nach meinen Ansichten mischte: pulverisirtes Muskelfleisch, ein stickstoff- und phosphorsäurehaltiger Dünger, welcher aber ganz unwesentliche Mengen von Kali enthielt; Humus, welcher vorher in Fässern lange Zeit gewaschen und daher von den alkalischen Salzen befreit war, er sollte als Kohlensäurequelle die analogen Substanzen des Stalldüngers ersetzen; Kalisalze, nämlich Chlorkalium, schwefelsaures, salpetersaures, kohlensaures und kieselsaures Kali; Salze von Kalk und von Magnesia. Die Vertheilung dieser Dünger ist in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Auf jedes Viereck wurden 9 Pflanzen gesetzt (also 30,000 auf die Hektare). Man ließ der Pflanzung alle bei dieser Cultur gebräuchliche Sorgfalt angedeihen; die zwölf Ernten wurden nach dem Trocknen jede in zwei Theile getheilt, der eine zur Analyse, der andere zur Anfertigung von Probe-Cigarren bestimmt. In der folgenden Tabelle sind bezüglich der angewandten Dünger die Hauptresultate der Analysen und die Abschätzungen des Grades der Verbrennlichkeit der Cigarren zusammengestellt.

Aus den in dieser Tabelle enthaltenen Resultaten ziehe ich zuerst einen Hauptschluß: die Böden, welche kein Kali erhielten (1, 2, 9, 10), haben unverbrennliche Tabake producirt; diejenigen welche Kali erhielten (3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12), haben Tabake von verschiedener Verbrennlichkeit geliefert.

Ich lasse noch einige beachtungswerthe Beobachtungen folgen. Die Tabake 4, 9, 10, welche in mit Chlorkalium versehenem Boden wuchsen, enthalten ungefähr dreimal so viel Chlor als die anderen; das Chlor wird also vom Tabak gern assimilirt. Da aber die mineralischen Säuren, Chlorwasserstoff- und Schwefelsäure, die Verbrennung des Tabaks beeinträchtigen, indem sie den organischen Säuren das Alkali entziehen, so folgt daraus, daß reichlicher Chlorgehalt eines Bodens schädlich ist und die Anwendung der zu viel Chlor enthaltenden Düngerarten vermieden werden muß. Die Abschätzung der Verbrennlichkeit von Nr. 4, 9 und 10 führt zu demselben Schluß.

Der Tabak Nr. 3 liefert ein hiervon ganz abweichendes Resultat bezüglich der Schwefelsäure; er enthält von den zwölf Tabaken am meisten Alkali, und nicht mehr Schwefelsäure als die anderen, obgleich sein Boden

Digitized by Google

schwefelsaures Kali erhalten hatte; die Basis dieses Salzes ist folglich assimilirt und die Säure ausgeschieden worden; eine analoge Thatsache hat bekanntlich Bouſſingault beim Düngen mit Gyps beobachtet. Ferner ergibt die Vergleichung des Kaligehalts der Tabake Nr. 3, 4, 5, 7, welche in Böden cultivirt waren, denen ich gleiche Quantitäten von Kali zugesetzt hatte, die aber mit verschiedenen Säuren verbunden waren, daß dem schwefelsauren Kali der Vorzug zukommt;[45] nachher folgen das kohlensaure Kali, das salpetersaure, das Chlorkalium. Diese Beobachtung muß jedoch durch neue Versuche bestätigt werden, bevor man sie als constant betrachten kann.

Der Gehalt an Kalk und Magnesia scheint im umgekehrten Verhältniß mit demjenigen an Kali zu- oder abzunehmen.

Das Nicotin hat bei meinen zwölf Tabaken eine außerordentliche Procenthöhe erreicht; meine Cigarren waren aber auch ungewöhnlich stark. Ich kenne die Ursache dieser übermäßigen Erzeugung von organischem Alkali noch nicht; bei den Culturversuchen, welche ich in diesem Jahre anstelle, werde ich mein Augenmerk hauptsächlich auf die praktischen Mittel richten, wodurch man in derselben Tabaksorte den Nicotingehalt abzuändern vermag; denn es genügt nicht, daß der Rauchtabak gut brennt, sondern er muß auch, nebst anderen Eigenschaften, eine mittlere Stärke besitzen, nämlich zwischen 2 und 4 Procent Nicotin enthalten.

---

45 Im Jahre der Schießbaumwolle-Entdeckung 1847, war mir ein großes Quantum schwefelsaures Kali als Rückstand der Salpetersäure-Bereitung übrig geblieben, welches zu verschiedenen Düngungsversuchen, insbesondere des Tabaks, verwendet wurde. Die Versuche fanden 1848 theils im Großen auf angebautem Felde statt, und dieses blieb der natürlichen Regenbewässerung überlassen; theils waren kleine Versuchsstücke in einem Garten eingerichtet, welche, so oft es nöthig erschien, noch besonders begossen wurden. Die Tabakspflanzen waren aus direct von Amerika erhaltenen Samen gezogen. Die Ernte übertraf sowohl in Qualität als Quantität beiweitem diejenige, welche auf nicht mit schwefelsaurem Kali gedüngtem Boden erzielt war. Sämmtliche Blätter standen dem amerikanischen Tabak sehr nahe, ihnen fehlte vollständig der Knaller unserer deutschen Tabake. Auffallend war jedoch die große Stärke der auf den Versuchsstücken im Garten gewonnenen Tabaksblätter, welche ich damals dem regelmäßigen Begießen, d. h. der stets rechtzeitigen Bewässerung zuschrieb. So weit meine Erfahrung reicht, scheinen trockene und nasse Jahre wesentliche Einflüsse auf verminderte oder vermehrte Ausbildung der narcotischen Stoffe im Tabak zu äußern. A. Lipowitz. (Briefliche Mittheilung.)

Digitized by Google

Nr. der Versuchsfelder.	Dünger auf eine Hektare.					100 Thle. geernteter Blätter, mit 10 Proc. Feuchtigkeit, enthalten:						Verbrennlichkeitsgrad der Cigarren.	
	Fleisch.	Trockener Humus.	Salz. Art desselben.	Salz. Quantität	Salz. Kaligehalt	Kali.	Kalk.	Magnesia.	Schwefelsäure.	Chlor.	Nicotin.		
	Kil.	Kilogr.		Kil.	Kil.								
1	0	0	0	0	0	1,04	7,73	0,99	0,99	0,70	8,27	Die Cigarren kohlen und halten nicht Feuer.	Fast unverbrennlich.
2	3300	11,500	0	0	0	0,98	7,48	0,87	0,93	0,55	8,95	Die Cigarren kohlen und halten nicht Feuer.	Fast unverbrennlich.
3	„	„	Schwefelsaures Kali	666	360	2,66	6,58	0,78	0,97	0,43	8,05	Die Cigarren kohlen nicht u. halten das Feuer länger als 3 Minut.	Sehr verbrennlich.
4	„	„	Chlorkalium	570	360	1,74	7,17	0,73	0,87	1,64	7,96	Die Cigarren kohlen und halten das Feuer höchstens eine Min.	Wenig verbrennlich.
5	„	„	Salpetersaures Kali	573	360	2,13	6,26	0,64	0,79	0,38	7,65	Die Cigar. kohlen bei voller Verbrenng. nach 3 Min. noch nicht.	Sehr verbrennlich.
6	„	„	Kohlensaures Kali	265	180	1,65	7,34		0,96	0,44	8,78	Die Cigar. kohlen ein wenig, halten aber das Feuer 3 Minuten.	Verbrennlich.
7	„	„	Kohlensaures Kali	530	360	2,24	6,24	0,65	0,84	0,42	8,43	Die Cigar. kohlen ein wenig, halten aber das Feuer 3 Minuten.	Verbrennlich.
8	„	„	Kohlensaures Kali	1060	720	2,50	6,61		1,05	0,54	8,27	Die Cigar. kohlen bei voller Verbrenng. nach 3 Min. noch nicht.	Sehr verbrennlich.
9	„	„	Chlorcalcium	432	„	1,16	8,47	0,97	0,85	1,77	8,27	Das angekohlte Ende verlöscht.	Vollständig unverbrennlich.
10	„	„	Chlormagnesium	213	„	0,82	8,29	1,09	0,77	1,69	8,00	Das angekohlte Ende verlöscht.	Vollständig unverbrennlich.
11	„	„	Kieselsaures Kali	500	110	1,39	7,74	0,92	0,98	„	7,98	Das Deckblatt kohlt ein wenig und hält das Feuer 1½ Minuten.	Mittelmäßig verbrennlich.
12	„	„	Kieselsaures Kali	1000	220	1,99	7,47	0,78	1,06	0,50	8,17	Das Deckblatt hält das Feuer länger als 2 Minuten.	Ziemlich verbrennlich.

Digitized by Google

LXXVI.

Ueber den Brennmaterialgehalt der Torfmoore; von Dr. F. H. Schröder, Lehrer an der Baugewerkschule zu Nienburg a. d. Weser.

In meinen, in diesem Journale mitgetheilten Abhandlungen „zur Torfbereitungsfrage“ und „über das Verhältniß zwischen den Productionskosten des Maschinentorfs und des Stichtorfs“ (Bd. CLVI S. 128 und in diesem Bande S. 39) habe ich Gelegenheit gehabt, beiläufig einige Data für die Bestimmung des Brennmaterialgehalts eines Torfmoores mitzutheilen. Es ist vielleicht von Interesse, hier kurz die betreffenden Gesetze und die daraus für die verschiedenen Flächenmaaße sich ergebenden Zahlen für diesen Gehalt zusammenzustellen.

Eine genaue Bestimmung des Brennmaterialgehalts eines Torfmoors, d. h. seines Gehaltes an lufttrockenem Torfe ist freilich ohne eine sehr sorgfältige Untersuchung desselben nicht auszuführen, und ist selbst dann noch nicht sehr zuverlässig; eine oberflächliche Abschätzung aber, um beurtheilen zu können, auf wie lange Zeit von einer bestimmten Fläche eine jährliche Ausbeute von bestimmter Größe zu erwarten ist, so wie zur Lösung ähnlicher Fragen, ist mit hinreichender Genauigkeit schon lediglich auf Grund der Ausdehnung und der nutzbaren Mächtigkeit des Moores, unter Berücksichtigung des Grades der Entwässerung desselben, auszuführen.

Die Mächtigkeit eines Torfmoores ist bekanntlich sehr leicht zu bestimmen. Eine zugespitzte runde eiserne Stange läßt sich ohne Mühe durch das Moor bis auf den Untergrund hinab stoßen, wenn sie nicht gerade auf ein festes Stück Holz oder dergl. trifft; der Untergrund selbst bietet ihr aber einen festen Widerstand. Bei Bestimmung dieser Mächtigkeit ist aber wohl zu beachten, daß die oberste Schicht des Moores als Bunkerde vor dem Torfgraben abgeräumt wird, in einer Stärke, die je nach der Beschaffenheit des Moores und den Verkaufspreisen der verschiedenen Torfsorten zwischen 1 und 3 Fuß variirt, daß also nur die übrige Mächtigkeit des Moores als nutzbar in Betracht kommt.

Die Ausbeute, nach dem Volumen des lufttrockenen Torfes berechnet, wechselt wie ich a. a. O. weiter nachgewiesen habe, in der Art, daß es am Zweckmäßigsten ist, für allgemeine Veranschlagungen dasselbe gar nicht zu berücksichtigen, sondern nur das Gewicht zu bestimmen, für welches

Digitized by Google

eine hinreichende Gleichmäßigkeit herrscht. Wo das Volumen des Torfes für anderweitige Verhältnisse in Betracht kommt, ist es dann auf Grund des specifischen Gewichtes der verschiedenen Torfsorten aus dem Gewichte zu berechnen. Dem Volumen nach ist die Ausbeute im Allgemeinen um so größer, je geringer das specifische Gewicht des lufttrockenen Torfes, und zugleich auch je geringer das absolute Gewicht der Ausbeute ist.

Wenn das Moor soweit entwässert ist, daß es zum Torfstich in Angriff genommen werden kann, so kann man im Allgemeinen annehmen, daß der hannoversche Kubikfuß Moor unter Abrechnung des Materialverlustes auf dem Moore, so weit er unter gewöhnlichen Verhältnissen und bei einem richtig geleiteten Betriebe unvermeidlich ist, sowohl bei leichteren als bei schwereren Torfsorten beinahe gleichmäßig, wenn auch bei schwererem Torfe etwas mehr als bei leichterem, 5 Pfd. vollkommen lufttrockenen Torf, d. h. mit etwa 20 Proc. hygroskopischem Wasser, liefert. Ist das Moor noch nicht so weit entwässert, so ist von der gemessenen Mächtigkeit, weil das Moor durch die Entwässerung zusammensinkt, um so mehr abzusehen, je unvollständiger die Entwässerung ist. Man kann im Allgemeinen annehmen, daß ein bis dahin nicht entwässertes Moor durch die vor Eröffnung der Torfgräberei nothwendige Entwässerung mindestens $^1/_5$ seiner Mächtigkeit verliert. Wenn das Moor durch längeren Betrieb einer Torfgräberei sehr stark entwässert und dadurch noch weiter zusammengesunken ist, und ebenfalls bei sehr hohem specifischen Gewichte des lufttrockenen Torfes, kann die Ausbeute per Kubikfuß Moor bis auf etwa 8 Pfd. Torf steigen; viel höher kommt sie aber nicht leicht, wenn auch beide Ursachen zusammenwirken, außer bei den allerschwersten Sorten Erdtorf und Pechtorf, und für den Anfang des Betriebes ist es in den meisten Fällen räthlich die Ausbeute, für die zu dieser Zeit stattfindende Mächtigkeit berechnet, nicht höher als zu 5 Pfd. anzunehmen. Tief liegende Moore, auch wenn sie so tief liegen, daß gar keine Entwässerung möglich ist, und somit nur Bagger-Arbeit stattfinden kann, liefern im Allgemeinen denselben Ertrag wie gewöhnliche Hochmoore, weil sie meistens schwerere Torfsorten enthalten, und dadurch in Bezug auf den Gehalt an Torfmasse der Nachtheil der geringeren Entwässerung vollkommen ausgeglichen wird. Dem Ertrage zu 5 Pfd. per Kubikfuß entspricht für den hannoverschen Morgen (120 Quadrat-Ruthen à 256 Quadratfuß) für jeden Fuß Mächtigkeit ein Ertrag von 1536 Zoll-Centner lufttrockener Torf. Aus den Verhältnißzahlen für die verschiedenen Flächenmaaße und unter Berücksichtigung der Differenz in der Länge des Fußes folgt demnach als Ausbeute an lufttrockenem Torf (mit etwa 20 Proc. hygroskopischem Wasser) für jeden Fuß (jedesmaliges Landesmaaß) nutzbare Mächtigkeit des Moores

Digitized by Google

von	1	braunschweigischen Morgen	1432 Zoll-Centner
„	1	hannoverschen Morgen	1536 „
„	1	preußischen Morgen	1609 „
„	1	württemberger Morgen	1812 „
„	1	bayerischen Tagwerk	1995 „
„	1	badischen Morgen	2165 „
„	1	sächsischen Acker	3144 „
„	1	österreichischen Joch	3650 „

Wenn der Torf als Stichtorf gewonnen und auf dem Moore selbst getrocknet wird, so ist die Größe der möglichen jährlichen Ausbeute wesentlich von der Ausdehnung der Fläche des Moores abhängig, dagegen unabhängig von der Mächtigkeit desselben. Sofern nicht andere Rücksichten, namentlich die Transportkosten des Torfes und die landwirthschaftliche Benutzung sowohl des Moores als auch des Untergrundes nach erfolgter Ausbeutung des Moores dagegen sprechen, wird man die Torfgruben auf einer auszubeutenden Fläche immer möglichst vertheilen, um dadurch eine stärkere Entwässerung und somit aus den a. a. O. weiter auseinander gelegten Gründen billigere Production für die späteren Jahre zu erzielen, und unter gewöhnlichen Verhältnissen möchte bei einem Ertrage von 5 Pfd. für den hannoverschen Kubikfuß als Maximum der jährlich zulässigen Ausbeute anzusehen seyn

für	1	hannoverschen Morgen	450 Zoll-Centner
„	1	braunschweiger Morgen	429 „
„	1	preußischen Morgen	438 „
„	1	württemberger Morgen	541 „
„	1	bayerisches Tagwerk	585 „
„	1	badischen Morgen	618 „
„	1	sächsischen Acker	950 „
„	1	österreichisches Joch	988 „

Soll die Ausbeutung aus irgend einem Grunde forcirt werden, so ist mit Leichtigkeit der dreifache Ertrag zu erzielen, aber allerdings mit etwas höheren Productionskosten, die freilich unter speciellen Verhältnissen durch anderweitige Vortheile, namentlich Verminderung der Transportkosten des trockenen Torfes, vollkommen wieder ausgeglichen werden können.

Digitized by Google

Miscellen.

Vergießen von Eisenstäben in Steinen.

Dieß geschieht jetzt fast stets mittelst Blei, wodurch eine natürliche galvanische Kette entsteht, welche das Rosten des Eisens sehr befördert. Viel besser ist schon die Anwendung von Schwefel, noch besser die von Zink, wodurch das Eisen vor dem Rosten wesentlich geschützt wird, da es in dieser galvanischen Combination die Rolle des weniger oxydirbaren Metalles übernimmt. (Breslauer Gewerbeblatt, 1860, Nr. 16.)

Verbesserte Art des Löthens unter Vermittelung von Chlorzink; von Fr. Scheefer in Mainz.

Es kommt beim Löthen mit Zinnloth unter Vermittelung von Chlorzink oft vor, daß die Lösung des letzteren zu dünnflüssig ist, und sich deßhalb nicht in solcher Menge auftragen läßt, wie man dieß wünscht. Um diese Lösung besser haften zu machen und sie kleisterartig zu verdicken, kann man sich einfach eines kleinen Zusatzes von gepulvertem Stärkmehl oder Kartoffelmehl bedienen, den man kalt unter dieselbe rührt. Das Stärke- oder Kartoffelmehl verdickt sich nach einigen Minuten in der starken Lösung des Chlorzinks ebenso, wie in kochendem Wasser, und bildet eine Art Kleister, der sich jetzt in beliebiger Menge auftragen läßt. Beim Löthen hindert dieser Zusatz, der sich verkohlt, nicht weiter, sondern läßt sich, wie das Löthwasser, ohne diesen Zusatz abwaschen. Ich glaube hierdurch den Blecharbeitern keine unwillkommene Mittheilung gemacht zu haben. (Allgem. deutscher Telegraph, 1860 S. 112.)

Ueber Nachweis des Phosphors bei Vergiftungen.

Gelegentlich häufiger Untersuchungen von Phosphor-Vergiftungen hat Scherer die Beobachtung gemacht (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXII S. 214), daß äußerst geringe Mengen Phosphor sehr einfach durch die Reaction auf Silbersalz wahrgenommen werden können. Der Phosphor verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur auch unter Flüssigkeiten; wenn daher in ein Gefäß über eine Phosphor enthaltende Flüssigkeit ein mit salpetersaurem Silberoxyd getränkter Papierstreifen gehängt wird, so schwärzt sich dieser, namentlich wenn ein wenig erwärmt wird. Ist die Schwärzung so reichlich, daß sich mehrere Papierstreifen so erhalten lassen, dann gelingt es auch durch die Behandlung derselben mit Königswasser, den Phosphor als Phosphorsäure nachzuweisen. Um jedoch einen Irrthum zu vermeiden, ist es nöthig, in eine Flüssigkeit, die organische Substanzen enthält und deßhalb vor dem Versuche mit reiner Schwefelsäure versetzt ist, zuerst einen mit alkalischer Nitroprussidnatriumlösung getränkten Papierstreifen einzuhängen, der durch seine Violettfärbung die etwaige Anwesenheit des Schwefelwasserstoffs anzeigt.

Dieses Verfahren gibt selbst da noch positive Resultate, wo das Mitscherlich's keinen Phosphor mehr anzeigt. Es hat der Verf. überhaupt zweckmäßig gefunden, die sonst unübertreffliche Methode Mitscherlich's (polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 286 dahin zu modificiren, daß die Destillation in einer Atmosphäre von Kohlensäure geschieht, weil dadurch weniger Phosphor in phosphorige Säure übergeht und man bei Anwesenheit äußerst geringer Mengen immer noch kleine Phosphorkügelchen erhält.

Wenn durch längere Berührung mit der Luft der Phosphor schon in phosphorige Säure übergegangen ist, so läßt sich auch diese nachweisen und bestimmen, wenn man die betreffende Flüssigkeit mit Schwefelsäure und Zink destillirt und das entweichende Gas in Silberlösung geleitet wird. Hier entsteht durch den mitgeführten Phosphorwasserstoff schwarze Fällung, die, wie oben angegeben, oxydirt werden kann. (Journal für praktische Chemie, Bd. LXXIX S. 255.)

Digitized by Google

Behandlung einer durch Phosphor entstandenen Brandwunde.

Bei einer Explosion, welche im chemischen Laboratorium zu Stuttgart durch ein Phosphorpräparat veranlaßt wurde, flog ein Stück brennenden Phosphors einem der Arbeitenden auf die weichen Theile der Hand. Die dadurch veranlaßten furchtbaren Schmerzen hörten fast gänzlich auf, als die Hand in starkes Bleiwasser (Goulard'sches Wasser) getaucht wurde, kehrten aber sogleich wieder, als man dieselbe herauszog, und zwar noch nach achtstündigem Verweilen darin — offenbar in Folge der bei Luftzutritt erfolgenden Oxydation des Phosphors. Man tauchte daher nun die Hand in eine verdünnte Lösung von Javellischer Lauge (unterchlorigsaurem Natron), um deren rasch oxydirende Kraft zu benutzen, welcher man etwas Magnesia hinzugefügt hatte. Schmerz, Dampfentwickelung und Phosphorescenz verschwanden dadurch binnen 5 Minuten.

Statt der Javellischen Lauge würde man sich in ähnlichen Fällen wohl ohne Zweifel mit demselben günstigen Erfolge des überall leicht zu habenden Chlorkalks, in Wasser gelöst, bedienen können. (Württembergisches medicinisches Correspondenzblatt.)

Ueber Darstellung von Cyanbaryum und Ammoniakerzeugung mittelst des Stickstoffs der Luft; von Margueritte und de Sourdeval.

Wir haben in diesem Bande des polytechn. Journals S. 73 die von den genannten Chemikern in den **Comptes rendus** in diesem Betreff veröffentlichte Notiz mitgetheilt. Derselben fügen wir nach **Moigno's Cosmos, vol. XVI p. 642**, folgende Bemerkungen hinzu:

„Margueritte und de Sourdeval haben gefunden, daß der Baryt den Stickstoff der Luft oder der thierischen Stoffe viel leichter aufnimmt und viel leichter in Cyanverbindung übergeht als Potasche und Soda. Diese Entdeckung ist für die Fabrication des Berlinerblaues von Wichtigkeit, da ein Aequivalent Baryt ungefähr siebenmal weniger kostet als ein Aequiv. Kali und außerdem der Stickstoff der Luft benutzt werden kann. Daß der Baryt für die Cyanbildung vortheilhafter ist, liegt darin, daß er nicht schmilzt, sondern porös bleibt, während die Potasche schmelzbar ist und deßhalb nur oberflächlich in Cyankalium übergeht, außerdem aber auch durch Verdampfung zu einem bedeutenden Verlust Veranlassung gibt. Margueritte und de Sourdeval haben bisher aber hauptsächlich die Aufgabe verfolgt, durch Vermittelung des Baryts aus dem Stickstoff der Luft Ammoniak zu erzeugen. Ihr Verfahren ist im Wesentlichen Folgendes:

Ein Gemenge von kohlensaurem Baryt, Eisenfeile, Kohlentheerpech und Sägespänen wird in einer thönernen Retorte anhaltend stark geglüht, wobei der kohlensaure Baryt größtentheils in caustischen Baryt übergeht. Man leitet sodann durch die poröse Masse langsam einen Strom von Luft, deren Sauerstoff man mittelst vorhergehenden Hindurchleitens durch eine Säule glühender Kohlen in Kohlenoxydgas verwandelt hat. Der Stickstoff der Luft tritt unter dem Einfluß des Baryts mit dem Kohlenstoff zu Cyan zusammen und dieses bildet Cyanbaryum, welches in beträchtlicher Menge entsteht. Man bringt die Masse nachher in einen eisernen Cylinder, welcher zugleich zum Abschluß der Luft während des Erkaltens und zur Behandlung der Masse mit Wasserdampf dient. Man leitet nämlich nachher durch diesen Cylinder bei einer Temperatur unter 300° C. einen Strom von Wasserdampf, wodurch der ganze in dem Cyanbaryum enthaltene Stickstoff in Form von Ammoniak ausgetrieben wird. Der Baryt wird immer wieder aufs Neue verwendet."

Ueber das Vorkommen des Anilins in gewissen Schwämmen; von T. L. Phipson.

Bekanntlich besitzen mehrere Schwämme, welche zur Gattung **Boletus** gehören, die merkwürdige Eigenschaft die Farbe zu verändern, wenn man ihr Fleisch verletzt. Ihr farbloses inneres Gewebe nimmt in diesem Falle eine lebhafte Färbung an, welche jedoch nur vorübergehend und nach den Arten verschieden ist. Diese Erscheinung ist be-

Digitized by Google

sonders auffallend bei dem Boletus cyanescens und dem B. luridus, deren inneres Fleisch, der Luft ausgesetzt, schön indigoblau wird.

Der in diesen Schwämmen im farblosen Zustand enthaltene Farbstoff ist im Alkohol löslich, schwierig mit Wasser mischbar und verharzt sich an der Luft. Er besitzt die Eigenschaften des Anilins und gibt mit den oxydirenden Agentien dieselben Färbungen wie das Anilin und dessen Salze. (Comptes rendus, Juli 1860, Nr. 3.)

Stärkebereitung aus Mais.

In England hat seit dem Auftreten der Kartoffelkrankheit die Einfuhr von Mais, besonders aus den Häfen des schwarzen und mittelländischen Meeres, sehr bedeutend bis auf 1,800,000 Quarters (à 5⅓ Scheffel) zugenommen. Außer der Verwendung desselben direct als Mehl zum Brodbacken, wobei man dasselbe indessen mit Weizenmehl versetzen muß, wird jetzt, so besonders in dem großen Etablissement von Brown und Polson zu Paisley, eine sehr bedeutende Quantität Stärke daraus gewonnen. Da der Mais nur wenig eigentliche Hülsenbestandtheile enthält, weicht seine Bearbeitung etwas von der des Weizens ab. Man weicht die Körner nach einem vorhergehenden gründlichen Abwaschen des anhaftenden Schmutzes längere Zeit in Wasser ein, mahlt ihn alsdann in völlig aufgequelltem Zustande unter horizontalen Mühlsteinen zu einem feinen Brei und läßt diesen, natürlich noch mit Wasser verdünnt, durch flache, schwach geneigte Rinnen strömen, in denen sich die Stärke absetzt, während die leichteren Kleber- und Faserstofftheile in große Absatzbottiche fortgeführt werden. Nachdem das Wasser sich hier geklärt hat, wird es abgelassen, der Absatz herausgenommen und getrocknet, worauf er als Futter zu ziemlich hohen Preisen verkauft wird. Die abgesetzte Stärke wird durch wiederholtes Aufschlämmen mit reinem Wasser gereinigt, durch Centrifugalmaschinen vom überschüssigen Wasser befreit, alsdann an der Luft und in Trockenstuben getrocknet und in Packete verpackt unter dem Namen „Brown and Polson's Patent Corn flour" in den Handel gebracht, wo sie als Kraftmehl zu Suppen ꝛc. Anwendung findet. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1860, Nr. 15.)

Schiffspech aus Steinkohlentheer, nach Rives.

Bei dem hohen Preise des Holztheers hat man denselben zur Bereitung des Pechs durch eine andere wohlfeilere Masse zu ersetzen gesucht, und es ist dieß Hrn. Rives mittelst einer aus Steinkohlentheer, Harz und Kalk gebildeten Mischung gelungen. Um diese Mischung zu bereiten, unterwirft man den Steinkohlentheer (Gastheer) einer gelinden Destillation, so daß 15 bis 20 Proc. flüchtiges Oel daraus abgeschieden wird, und vermischt den Rückstand sodann mit 10 bis 12 Proc. Harz, so daß eine Masse von der angemessenen Consistenz erlangt wird. Ferner bringt man Kalk hinzu, welcher zu einem unfühlbar feinen Pulver gelöscht wurde und den man mittelst eines Siebes auf der Oberfläche der geschmolzenen Masse vertheilt. Die Quantität des anzuwendenden Kalks ist 8 bis 10 Proc. Nachdem die Stoffe durch Umrühren gut vermischt sind, gießt man die Masse in Fässer, in denen sie alsbald erstarrt. Sie ist nun zu denselben Zwecken verwendbar, wie das schwedische Schiffspech. (Armengaud's Génie industriel., Mai 1860, S. 243; polytechnisches Centralblatt, 1860 S. 1132.)

Bereitung des Schwefeltheers (Benzasphalt oder Benzit).

Man erhält diesen Asphalt, wenn man gemeinen Schwefel in was immer für einer Form mit Steinkohlentheer im gereinigten oder nicht gereinigten Zustande auf irgend eine Art so lange schmilzt, bis die gehörige Verbindung erfolgt ist und die Masse den ge-

Digitized by Google

wünschten Grad von Härte erreicht hat, welches man am besten durch Abkühlen kleinerer Proben finden kann.

Das zweckentsprechende Verhältniß ist 2 Th. gemeiner Schwefel und 3 Th. Steinkohlentheer in Syrupconsistenz sowohl in gereinigtem als auch in nicht gereinigtem Zustande. Dieses neue Product, Schwefeltheer, kann entweder mit jeder beliebigen Beimischung versetzt werden oder nicht. Es eignet sich als Schutzmittel für alle möglichen Holz-, Eisen- und Steingegenstände, um sie für immer vor Fäulniß, Rost und Verwitterung zu schützen. Es wird bei der praktischen Anwendung durch gelindes Schmelzen in flüssigen Zustand versetzt und so auf die zu schützenden Gegenstände aufgetragen; auch kann der Schwefeltheer, in Schwefelkohlenstoff aufgelöst, auf kaltem Wege angewendet werden. (Die neuesten Erfindungen, 1860, Nr. 24.)

Feuerfester Lack auf Zuckerformen, nach Becker und Kronig.

Man gibt 25 Pfd. gut gekochtes Leinöl in einen kupfernen Kessel, dazu 15 Pfd. englischen oder russischen Steinkohlentheer, läßt es 8 Stunden lang kochen; nach diesem ist der Kessel vom Feuer wegzunehmen, und 100 Pfd. Theerspiritus dazu zu geben; das Ganze muß noch 4 Stunden zusammen kochen, kommt dann vom Feuer weg und wird mit 3 Pfd. Terpenthin verdünnt.

Nachdem die blechernen Zuckerformen von Zunder und Rost sorgfältig gereinigt sind, werden sie mit rohem Leinöl überwischt und gut gebacken. Der erste präparirte Theeranstrich wird mit Flammenruß gemischt, damit eine dunkle schwarze Unterlage erzielt wird; die anderen zwei Auflagen werden, wenn sie getrocknet sind, geschliffen, und das letztemal mit dem obigen Lack überzogen. Dadurch erhalten die Formen eine große Haltbarkeit, so daß sie alle bestehenden lackirten Formen übertreffen und man sie Jahre lang benutzen kann, ohne daß sie im mindesten im Lack angegriffen werden. (Die neuesten Erfindungen, 1860, Nr. 24.)

Ueber Dschut (Jute) und Dschut-Garne.

Dschut, englisch Jute, kommt von dem bengalischen Wort chuti, botanisch Corchorus capsularis, Kohlmußpflanze, die in ganz Ostindien, Ceylon und China wächst. Rumphius beschreibt die Pflanze unter dem Namen Canja (gania), deutsch Hanf, weßhalb sie auch die Engländer und Amerikaner Gunny, und die Säcke, welche in Ostindien daraus verfertigt werden und worin Reis, Kaffee und andere Producte aus Ostindien kommen, Gunny bags nennen.

O'Rorke gibt folgende sehr belehrende Nachricht über die Benutzung des Dschut in Bengalen. Die Hauptplätze, wo man Dschut-Gewebe verfertigt, sind Malda, Purnea, Natore, Bunghore, und Dacca in Bengalen, wo die Handarbeit ungemein wohlfeil und der Dschutbau sehr verbreitet ist. Die größte Masse wird von den Personen selbst gebaut, welche es verspinnen, verweben und gebrauchen. Fast alle kleinen Bauern in Ostindien weben ihre Kleidung aus jenem Stoffe.

Im Nordwesten von Bengalen und an der ganzen Grenze sind die Frauen in Dschutstoffe gekleidet. Auch gibt ihnen die Faser sonst noch Unterhalt, indem ein sehr großer Handel mit Dschutzeugen, welche zur Verpackung dienen, getrieben wird. Ihre Herstellung bildet die Hauptindustrie ganzer Provinzen. Alle Gegenden des unteren Bengalens, alle Volksklassen beschäftigen sich damit und in jede Wohnung bringt sie ein. Männer, Frauen und Kinder finden dadurch eine Beschäftigung. Arbeiter jeder Art spinnen die Gunnyfaser mit der Spindel in ihren Neben- und Freistunden. Hiervon sind jedoch die Muselmänner ausgenommen, welche lediglich Baumwolle verarbeiten und sich auch nur in baumwollene Stoffe kleiden. Die indischen Wittwen, nach der Aufhebung des Gebrauchs, nach welchem sie sich mit dem Körper ihres verstorbenen Gatten verbrennen mußten, verachtet und verlassen in den Häusern, wo sie kurz vorher noch als Herrinnen ein Wohlleben führten — denn die Sitte will noch immer, daß sie sich verbrennen (Suttees werden) — müssen spinnen und Gunny weben, um nicht zu

Digitized by Google

verhungern, und die Gewebe werden dann fast so wohlfeil verkauft, wie die rohe grobe Faser. — Die feineren Qualitäten der Dschutfaser werden meist zur Ausfuhr gebracht. Die Blätter ißt man als Gemüse, und gehört die Pflanze zur Familie der Tiliaceen. Bis vor etwa 25 Jahren kam Dschut im rohen Zustande und trocken nur als Unterlage von Reis, Kaffee, Baumwolle ꝛc. von Ostindien nach England, um diesen Producten auf der Reise gegen Seebeschädigung Schutz zu gewähren. Gerade zu jener Periode hatte die Flachsmaschinenspinnerei in England einen großen Aufschwung genommen, während die Flachscultur in Europa in demselben Maaße nicht fortgeschritten war. Dieß ließ bald einen fühlbaren Mangel an Rohmaterial eintreten. Diesem zu begegnen, suchte man ein Surrogat und fand es im Dschut, mit dessen Verspinnen dann im Jahre 1834 bis 1835 die ersten Versuche gemacht wurden. Diese bewährten sich so außerordentlich, daß die Fabrication von Dschut mit Riesenschritten vorwärts ging.

Schon im Jahre 1845 betrug die Einfuhr nach Schottland, dem Sitze der brittischen Dschut-Industrie, über 8300 Tonnen (à 20 Centner engl.); der Preis war damals 7 Pfd. Sterl. 10 Shill. bis 42 Pfd. Sterl. per Tonne. Der Import steigerte sich aber durch den ungeheuren Bedarf der Art, daß er, incl. einiger ähnlichen vegetabilischen ostindischen Pflanzen, im Jahre

1857 27,025 Tonnen vom 1. Jan. bis 31. Oct.
1858 34,941 „
1859 45,504 „

betrug.

Der Hauptexporthafen war Calcutta und die Hauptimportplätze Liverpool und London.

Der jetzige Preis von rohem Dschut ist 12 bis 23 Pfd. Sterl. per Tonne von 20 Centnern nach Qualität.

Das aus Jute gewonnene Gespinnst ähnelt bekanntlich dem Hanfgarn oder Flachsgarn, ist jedoch unvergleichlich billiger und wird in Großbritannien zur Fabrication von Pack- und Sackleinen, Segeltuch, Hopfen- und Getreide-Säcken, sowie zu Teppichen verwendet, da es sich sehr schön färben läßt.

Auch nach Deutschland sind in neuerer Zeit bei dem mehr und mehr sich fühlbar machenden Mangel an Flachswerg bedeutende Quantitäten schottischer Dschut- (Jute-) Garne importirt worden, weil der Preis dieser Garne, trotz dem Eingangszoll von 2 Thlr. per 100 Pfd. Zollgewicht, der ganz außer Verhältniß zum Werthe der Waare steht, dem Weber dennoch gute Rechnung gibt. Letzterer würde noch wesentlich günstiger gestellt seyn, wäre nicht durch eine Anomalie im Zolltarif das rohe Dschut-Gespinnst mit 2 Thlr. per 100 Pfd. (durchschnittlich circa 30 Proc.) belegt, während das fertige Fabricat (sofern nicht mehr als 24 Kettfäden im preuß. Zoll laufen) nur mit 20 Sgr. per 100 Pfd. besteuert ist. Um in Frankreich eine Tarifermäßigung für Dschut zu erzielen, hat eine Deputation schottischer Spinner und Kaufleute ganz vor Kurzem eine Zusammenkunft mit Hrn. Milner Gibson, Präsident des Board of trade in England, gehabt. Man sucht den Kaiser Napoleon dazu zu bewegen, den Zoll auf Dschutgarne, jetzt 75 bis 100 Proc., auf 20 Proc. zu ermäßigen, weil in Frankreich diese Industrie noch ganz ruht und durch deren Einführung viel Flachsgarn zu feinerer Verwendung geschont werden kann, das jetzt in Frankreich zu Sack- und Packleinen verarbeitet wird.

Trotz der enormen Einfuhr nach Großbritannien beträgt diese doch kaum den vierten Theil der Ernte in Ostindien, die in diesem Jahr sehr wenig ergiebig gewesen. Dieß und der immer mehr wachsende Dschut-Bedarf in Europa hat die Preise des Rohmaterials in den letzten Monaten schon bedeutend gesteigert. Die Dschut-Garnpreise stellen sich gegenwärtig, nach Leipzig gelegt, versteuert:

Jute-Werg oder Tow 30 bis 37 Pfennige per Zollpfund, je nach Stärke des Gespinnstes in 10 Nummern;

Jute-Line oder Longs 43 bis 58 Pfennige per Zollpfund in 9 Nummern,

und das Gewebe stellt sich je nach Qualität, von 17 bis 26 Pfennige per Berliner Elle für 32 Zoll englisch oder $^{32}/_{40}$ Berliner Ellen breite Waare.

Diese wird in allen Breiten, vornehmlich von 32 — 72 Zoll breit, fabricirt, ist egaler, als jedes Handgespinnst aus Flachsgarn, und zu allen gewöhnlichen Zwecken von gleicher Brauchbarkeit.

In neuerer Zeit hat man, um den aus Jute gefertigten Packleinen eine noch größere Dauerhaftigkeit zu verleihen, die Kette von Flachswerg-Garn und den Einschlag von Jute genommen, auch fängt man schon an Flachs, Hanf und Jute gemischt zu spinnen.

Digitized by Google

Außer Baumwolle kennen wir keinen Artikel, der in so kurzer Zeit einen so riesenhaften Aufschwung genommen, und dennoch ist diese Industrie erst im Entstehen, denn außer der größeren Anzahl in Schottland existirender Jute-Spinnereien gibt es deren nur drei in Frankreich, während dem Verfasser keine einzige in Deutschland bekannt ist.

Rohes Jute verliert beim Spinnen nur 5 bis 10 Procent, Flachs dagegen 20 bis 30 Procent, und der Anbau des Flachses dürfte sich dem Jute gegenüber kaum viel mehr lohnen.

Für die Einführung und Vorbereitung des Jute-Garns als Webmaterial für Packleinfabrication sind seitens eines Leipziger Hauses (Jurany und Präger), das mit schottischen Spinnern eng liirt ist, die meisten und erfolgreichsten Anstrengungen gemacht worden. (Deutsche Gewerbezeitung.)

Verwendung unvollkommen ausgebildeter Seidenraupen zu Angelschnüren.

Schon seit längerer Zeit ist ein Verfahren in Anwendung, um aus den Spinngefäßen der Seidenraupen eine ganz vortreffliche Sorte von Angelschnüren darzustellen. Die außerordentliche Festigkeit dieser Fäden, sowie die vollständige Durchscheinenheit derselben, welche sie im Wasser kaum erkennen läßt, machen sie zum besten Mittel, um die Verbindung des Angelhakens mit der Leine zu bewerkstelligen. Ist der Haken selbst durch den Köder gut bedeckt, so wird es für den Fisch fast unmöglich, den Angelapparat zu erkennen. Man erhält diese Fäden, indem man abgestorbene oder schlecht ausgebildete Seidenraupen, natürlich kurz vor dem Einspinnen, einige Stunden in starkem Essig weichen läßt, und alsdann mit Daum- und Zeigefinger jeder Hand in der Mitte des Körpers faßt und langsam auseinander zieht. Der Inhalt der Spinngefäße bildet so einen Faden, den man über ein Bret ausspannt und trocknen läßt. Eine jede Seidenraupe verwerthet sich so auf etwa 6 Pf., während jetzt die abgestorbenen Raupen auf den Mist wandern und die gedachten Angelschnüre aus Spanien und dem Orient bezogen werden. (Breslauer Gewerbeblatt, 1860, Nr. 15.)

Bereitung eines kaltflüssigen Baumwachses.

J. Deuringer schreibt darüber in der Monatsschrift über Pomologie: „Anfangs wollte mir die Darstellung nicht gelingen, weil ich das beste weiße Fichtenharz nahm. Jetzt nehme ich gelbes, fettes und weiches Brauer- oder Faßpech, und auf 5 Gewichtstheile desselben 1 Gewichtstheil von mindestens 85procentigem Weingeist. Das Pech muß auf einem warmen Ofen oder über Kohlen sehr langsam nur so weit erwärmt werden, daß es gut fließt, worauf unter fleißigem Umrühren der Weingeist langsam zugegossen wird. Bei schnellem Zugießen erstarrt das Pech und es erfolgt unvollkommene Lösung. Nach der Bereitung muß das flüssige Baumwachs sofort in Glasflaschen verschlossen werden."

Obst mit Zeichnungen.

Seit Kurzem wird in Wien in Obsthandlungen als Rarität Obst mit Zeichnungen verkauft, das zu hohen Preisen aus dem Auslande eingeführt wird. Das Verfahren, Obst mit Zeichnungen, Wappen, Buchstaben, Worten ꝛc. zu versehen, ist aber sehr einfach und dürfte auch anderwärts manchem Gärtner gute Einnahme gewähren. Es werden besonders schöne Früchte zur Zeit, wenn sich dieselben färben, mit den in Papier fein ausgeschnittenen Buchstaben oder Zeichnungen beklebt. Wenn nun nach einiger Zeit das schützende Papier von der Oberfläche des Obstes, z. B. der Pfirsiche, des Apfels, der Birne oder Pflaume, herabgenommen wird, erscheint die bedeckt gewesene Stelle in lebhaftem Weiß. (Agron. Ztg.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

LXXVII.

Beschreibung der neuen calorischen Maschine von Ericsson.

Mitgetheilt von der Direction der vereinigten Hamburg-Magdeburger Dampfschifffahrts-Compagnie.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Nachdem Ericsson seine calorische Maschine in den verschiedensten Constructionen ausgeführt hatte, fielen die Resultate jedoch stets mangelhaft aus und der Grund hiervon lag darin, daß die hohe Temperatur der Luft nicht allein den Heizapparat 2c., sondern auch die nöthigen Schmiermittel für den Arbeitskolben zerstörte, überhaupt die erforderliche sichere Dichtung des Kolbens nicht zu erreichen war.

Bei der neuesten Construction der Ericsson'schen Maschine sind dagegen alle jene Uebelstände beseitigt, indem der Theil des Cylinders, in welchem sich der Arbeitskolben bewegt, nur mäßig erwärmt wird, so daß es möglich wurde, die Dichtung des letzteren einfach durch eine Ledermanschette zu bewirken und als Schmiermittel für denselben sich des gewöhnlichen Talges bedienen zu können. Ein zweiter Kolben, der Speisekolben genannt, welcher sich hinter dem Arbeitskolben befindet, ist mit schlecht leitendem Material angefüllt, damit verhindert wird, daß sich die Hitze durch Mittheilung auf den Arbeitskolben übertrage.

Es kann daher diese Maschine als ein für die Praxis vollkommen ausreichender und brauchbarer Motor betrachtet werden. Außerdem ist die Construction dieser Maschine so compendiös und sinnreich, und durch eigenthümliche Hebelbewegungen ausgezeichnet, daß jeder Beschauer einer solchen Maschine überrascht und sogleich für dieselbe eingenommen seyn dürfte.

Die Wirkung der heißen Luft in dieser Maschine ist im Allgemeinen folgende:

In Fig. 1, der Seitenansicht, und Fig. 2, dem Längenschnitt, stellt A den Feuerungscylinder mit dem darin befindlichen Rost dar. B ist der Speisekolben und C der Arbeitskolben. E ist der Arbeitscylinder, welcher an der Feuerungsseite luftdicht verschlossen ist und an der entgegengesetzten Seite mit der atmosphärischen Luft communicirt. Jeder Kolben ist mit einer besonderen Hebelwelle in Verbindung, welche letztere wiederum durch Bleuelstangen mit der Kurbel auf der Schwungradwelle verbunden sind.

Digitized by Google

F stellt ein Ventil dar, durch welches die eben gewirkt habende heiße Luft ausströmt.

Die Maschine ist einfachwirkend und der Rückgang des Kolbens wird durch das Schwungrad hervorgebracht. Bei diesem Rückgange wird der Speisekolben mit bedeutend größerer Geschwindigkeit als die des Arbeitskolbens ist, nach dem Feuerungscylinder bewegt, indem er die eben gewirkt habende heiße Luft durch das sich gleichzeitig öffnende Ausgangsventil fortschafft; dieses letztere schließt sich jedoch schon etwas früher als der Speisekolben seinen Hub vollendet hat und hierdurch wird die noch zurückgebliebene heiße Luft etwas comprimirt, welche bewirkt, daß das im Speisekolben befindliche Ringventil geschlossen bleibt.

Durch die plötzliche Entfernung des Speisekolbens vom Arbeitskolben entsteht nun ein gewisses Vacuum zwischen denselben, welches bewirkt, daß sich in dem nachfolgenden Arbeitskolben die in demselben befindlichen Ventile g öffnen und so die kalte Luft mit Heftigkeit unter atmosphärischem Druck zwischen beide Kolben eintreten lassen. Bei dem Vorgange des Speisekolbens, welcher beginnt wenn der Arbeitskolben noch eine rückgängige Bewegung macht, schließen sich die Ventile im letzteren und es ist nun klar, da sich die zwischen beiden befindliche Luft comprimirt, daß das im Speisekolben befindliche Ringventil sich öffnet und die kalte Luft nach dem hinteren Theile des Cylinders treten läßt, woselbst sie sich plötzlich an den Blechwandungen des Speisekolbens und an denen des Feuerungscylinders erhitzt, folglich ausdehnt und nun das Ringventil im Speisekolben schließt, indem sie nun beide Kolben mit fast gleichförmiger Geschwindigkeit vorwärts treibt. Die zwischen beiden Kolben befindliche, etwas erwärmte Luft wird gleichzeitig comprimirt und dient so als ein elastisches Kissen. Nachdem beide Kolben das Ende ihres Vorganges erreicht haben, beginnt das Spiel derselben von Neuem.

Die Bedienung der Maschine ist sehr einfach und leicht von jedem Laien zu erlernen; sie nimmt einen kleinen Raum ein, braucht äußerst wenig Brennmaterial ꝛc., und dieselbe hat sich in Deutschland in kurzer Zeit eine solche Verbreitung, namentlich in Buchdruckereien, verschafft, daß dieselbe voraussichtlich in der Industrie eine große Zukunft haben wird, welches dem Erfinder die größte Genugthuung für seine unermüdlichen und nun endlich mit Erfolg gekrönten Bemühungen gewähren wird. [46]

---

[46] Wir verweisen hinsichtlich der Preise, zu welchen die Maschinenfabrik der vereinigten Hamburg-Magdeburger Dampfschifffahrts-Compagnie in Buckau bei Magdeburg die neuen calorischen Maschinen von ½ bis 6 Pferdekräften ausführt, bezüglich deren Brennmaterialverbrauchs ꝛc. auf die Angaben des Hrn. Albert Hänel in diesem Bande des polytechn. Journals S. 165. A. d. Red.

Digitized by Google

LXXVIII.

Die Lenoir'sche Gasmaschine.

Aus dem Breslauer Gewerbeblatt, 1860, Nr. 15.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In Beziehung auf diese höchst interessante Erfindung (worüber bereits im polytechn. Journal Bd. CLVI S. 83 und 391 berichtet wurde) können wir nun unseren Lesern einige nähere Details geben, die bei der Wichtigkeit des Gegenstandes gerade für den Handwerksbetrieb, dem damit die Mittel geboten sind, ohne große Kosten der Anlage und des Betriebes, die zu einem energischen Aufschwunge unentbehrliche Maschinenkraft zu gewinnen, sicher auf allgemeine Theilnahme rechnen können. Die bis jetzt gebauten Maschinen der Art sind liegende Maschinen mit Leitung der Kolbenstange in einem liegenden Schlitten. Fig. 3 zeigt eine äußere Ansicht der Maschine mit dem Cylinder A, dem Schieberkasten B, der Kolbenstange C, dem Schlitten D, der Bleuelstange E, dem Schwungrade F und der Schiebersteuerung G. Der Regulator H kann, wie bei der Dampfmaschine mit der Drosselklappe des Dampfrohres, hier mit dem Gashahne in Verbindung gebracht werden.

Wir bemerken endlich am Schlitten D den Apparat zur Schließung und Oeffnung des galvanischen Stromes (a, b, c, d, e, f, s. u.).

Fig. 4 zeigt den Durchschnitt des Kolbens und der beiden Schieberkästen. Darin ist A der gegossene und ausgebohrte Cylinder, B der Kolben, C die durch eine Stopfbüchse (D) gut gedichtete Kolbenstange, E und E, die Schieberplatten, die oben durch Federn, unten durch Schrauben angedrückt werden, F, F' endlich die Hähne, welche das Gas, G die Röhre, welche die atmosphärische Luft zuführt.

Das Abführungsrohr für die Verbrennungsproducte fehlt auf der Zeichnung; es geht vom Schieber E' aus. H ist ein Raum, der den Cylinder A ringsum mantelförmig umschließt und in welchem, aus einem höher stehenden Reservoir einfließend, kaltes Wasser circulirt, das die bei der Explosion entwickelte Wärme aufnimmt, in dem erwärmten Zustande noch zur Heizung der Werkstätte benutzt und nach seiner vollkommenen Abkühlung wieder zum Abkühlen des Cylinders gebraucht werden kann. Man entnimmt dieses Wasser entweder den öffentlichen Leitungen, oder läßt es durch die Gasmaschine selbst aus einem Brunnen in die Höhe pumpen, oder durch dieselbe bloß aus einem kleinen Reservoir, einem mäßig großen

Digitized by Google

Bottich einsaugen, in welchen es, nachdem es die Maschine passirt und alsdann seine Wärme in den Heizanlagen abgegeben hat, wieder zurückfällt. In unserer Zeichnung erscheint der Kühlraum in der gegossenen Cylinderwand selbst ausgespart, kann jedoch jedenfalls auch durch einen den gegossenen Cylinder umgebenden Blechmantel hergestellt werden. Bei O (Fig. 3) fließt das kalte Wasser ein, bei O′ fließt es ab. Der Hahn R auf derselben Figur entspricht dem Gashahn F der zweiten Figur.

In Fig. 4 bemerken wir endlich an den Cylinderböden zwei Paar hervorragende, spitz zulaufende Drähte x,x′ und y,y′, zwischen welchen der elektrische Funken überspringt, der zur Entzündung des Gases dient.

Der Gang der Maschine ist nunmehr folgender. Vor Allem betrachten wir in Fig. 4 das Einströmen des Gases. Der Kolben ist am äußersten linken Ende seines Laufes angelangt und setzt sich nach Rechts hin in Bewegung. Die Gasröhre ist mit einem Gasmesser in Verbindung gesetzt, die Hähne F, F′ je nach der Stärke des Betriebes geöffnet.

Das Gas strömt nunmehr bei der in der Zeichnung angegebenen Stellung des oberen Schiebers in der durch die Pfeile angegebenen Richtung durch den Hahn F auf die linke Seite des Kolbens. Gleichzeitig strömt durch das mit einem nach Innen sich öffnenden Ventile versehene Rohre G die atmosphärische Luft zu, gewöhnlich Gas und Luft in einem Verhältnisse von 1 : 19 bis 1 : 50.

Indem der Schieber seinen Lauf nach Rechts beginnt, schließt er das im Cylinder enthaltene Gasgemisch ab, das nun durch einen bei x,x′ überspringenden Funken entzündet wird, und bei der bedeutenden Ausdehnung durch die erzeugte Wärme den Kolben mit großer Energie nach Rechts treibt. Während dieses ganzen Kolbenlaufes verharrt der unten liegende Schieber in seiner Stellung, indem dadurch die Verbindung des rechts gelegenen Theiles mit dem Rohr g′ behufs der Ausströmung der darin enthaltenen verbrannten Gase offen gehalten wird. Erst ganz gegen Ende des Laufes geht er nach Links hinüber, damit die kleine Menge rückständiger Luft als Polster für den Kolben wirkt. Mit der Umkehrung des Kolbenlaufes wiederholt sich das ganze Spiel des Apparats, nur daß natürlich alle die rechts gelegenen Theile in Thätigkeit treten.

Es bleibt nur noch übrig, die Art der Entzündung des Gases zu besprechen. Dieselbe erfolgt durch den sogenannten Inductionsfunken. Wickelt man zwei sehr lange, dünne, isolirte Metalldrähte in zahlreichen Windungen um einen Kern von weichem Eisen, verbindet man die freien Enden des einen Drahtes mit den beiden Polen einer galvanischen Batterie, und verbindet dann die Enden des anderen Drahtes mit einander, so entsteht in dem Momente, wo man den Strom im ersten Drahte unterbricht,

Digitized by Google

in dem zweiten Drahte ein sehr kräftiger inducirter Strom. Nähert man die fein zugespitzten Enden des letzteren einander bis auf eine kurze Entfernung, so schlägt in dem angegebenen Momente ein sehr kräftiger Funken über, selbst wenn der erste Draht nur durch eine mäßig starke Batterie in Thätigkeit gesetzt wird. Durch rasches abwechselndes Oeffnen und Schließen des ersten Drahtes kann man von dem zweiten einen sehr starken, fast continuirlichen Funkenstrom erhalten. Es werden diese Inductions-Apparate bekanntlich von dem berühmten (deutschen) Mechaniker Ruhmkorff in Paris in der größten Vollkommenheit gebaut. Der von demselben herrührende Apparat der Lenoir'schen Maschine kann schon durch zwei kleine Bunsen'sche Elemente in Thätigkeit gesetzt werden.

Wenn wir den zweiten Draht den inducirten Draht, den ersten den inducirenden oder Batteriedraht nennen, so sind bei x, x' und y, y' die freien Enden des inducirten Drahtes zu sehen. Das eine Ende desselben steht mit dem Cylinder in leitender Verbindung, und x und y bilden die abwechselnd fungirenden Spitzen desselben. x' und y' gehen durch eingekittete Glasröhren durch, sind daher von dem Cylinder isolirt, dafür aber mit einander und mit dem anderen Ende des inducirten Drahtes verbunden. Sobald daher der Batteriedraht unterbrochen wird, springen auf beiden Seiten des Kolbens die Inductionsfunken über, können aber natürlich nur auf der Seite entzündend wirken, wo sich gerade explosives Gas, je nach der Stellung des oberen Schiebers, befindet.

Die abwechselnde Schließung und Oeffnung des Batteriedrahtes wird durch den am Schlitten D und der Kolbenstange C befindlichen Apparat a b, c d, e f (s. Fig. 3) bewirkt.

Auf dem Schlittengestelle D befinden sich drei Schienen a, b, c, d, e, f befestigt, die durch eine Unterlage von Elfenbein von dem Schlittengestelle und von einander isolirt sind. Zwischen c, d und e, f liegt eine Elfenbeinplatte in gleicher Ebene. a, b steht mit dem positiven Pole der Batterie, c, d und e, f mit dem anderen Pole der Batterie und unter einander in leitender Verbindung. Fig. 5 zeigt den Vorgang in schematischer Darstellung.

An dem Gleitkopf der Kolbenstange sind zwei Federn befestigt, deren längere auf der Metallschiene a, b, deren kürzere auf den Schienen c, d — e, f schleift.

Kurze Zeit, nachdem der Kolbenlauf von Links nach Rechts umgesetzt, geht die kürzere Feder von c, d auf das Elfenbeinstück über. Der Strom des Batteriedrahtes, der bisher vom Kohlenpole der Batterie (s. Fig. 5) nach dem Inductions-Apparate, von dort nach a, b, durch das Gleitstück nach c, d und von dort nach dem Zinkpole der Batterie gegangen, wird

Digitized by Google

plötzlich unterbrochen, und es entsteht nun ein kräftiger Inductionsstrom und -Funke bei x,x', der genügt, um das eingesaugte Gasgemisch zur Explosion zu bringen. Dasselbe Spiel des Apparats wiederholt sich, sobald bei dem von Rechts nach Links gerichteten Kolbenlaufe die kurze Feder des Gleitstückes e,f bei e verläßt.

Da nur eine schwache Batterie nöthig, so macht die Instandsetzung und Haltung derselben wenig Schwierigkeit und Kosten. Nöthigenfalls wird eine sogenannte Sandbatterie, d. h. ein Kasten, in dem, abwechselnd verbunden, Kupfer- und Zinkplatten eingesetzt werden, und den man alsdann mit Sand anfüllt, der mit verdünnter Schwefelsäure benetzt wird, genügen.

Die Vortheile dieser Gasmaschine sind evident, selbst wenn man nachfolgende Berechnung als normal annehmen wollte.

Bei einer Dampfmaschine von circa 4 Pferdekräften braucht man nach Breslauer Preisen per Tag von 12 Arbeitsstunden:

1) Kohlen 9 Pfd. per Pferdekraft und Stunde = 432 Pfd. oder die Tonne à 350 Pfd. zu 25 Sgr.	1 Thlr.	— Sgr.	10 Pf.
2) Einen Heizer à 15 Sgr. per Tag	— „	15 „	— „
3) Abnutzung und Verzinsung des Kessels, der Heizeinrichtungen, der Esse; Kesselsteinbeseitigung, Wasserspeisung, Röhrenleitungen: 15 Proc. der Anlagekosten, à Pferdekraft 125 Thlr. = 500 Thlr., jährlich 75 Thlr. (per 300 Arbeitstage), daher täglich	— „	7 „	6 „
Summa	1 Thlr.	23 Sgr.	4 Pf.

Die Lenoir'sche Gasmaschine braucht per Stunde und Pferdekraft circa 15 Kubikf. Gas, also per Tag 720 Kubikfuß.

Rechnet man die Gaspreise von Breslau von 3 Thlr. 5 Sgr. per 1000 Kubikf., so kosten diese 720 Kubikf. 2 Thlr. 8 Sgr. 4 Pf., und würde demnach der Betrieb der Gasmaschine hier etwa 15 Sgr. täglich mehr als der Betrieb einer Dampfmaschine kosten. Rechnet man indessen, daß die Gasmaschine jeden Augenblick, wo man sie nicht braucht, stillgestellt werden kann, und dann keine Spur Gas verbraucht, während das Feuer unter dem Kessel immerfort erhalten werden muß; daß auch beim Anheizen und während des Stillstandes der Nacht Wärme verloren geht; daß die ganzen Kosten für Terrain zum Dampfkessel, Kesselgebäude und Schornsteine, die Kosten der Dampfröhrenleitungen 2c. wegfallen; daß die Einsprüche der Nachbarn gegen die Aufstellung eines Dampfkessels, die Schwierigkeiten und Verzögerungen von Seiten der Polizei- und Regierungs-Behörden wegfallen; daß man die Gasmaschine fast in jeden Winkel des

Digitized by Google

Arbeitsraumes hinstellen kann, — so wird sich diese Kostendifferenz wohl ausgleichen. Die Rechnung stellt sich sofort ganz anders, wenn man die Maschinen kleiner wählt, wie man sie in den meisten Fällen für den Handwerksbetrieb gebrauchen wird.

Eine Dampfmaschine von 2 Pferdekräften kostet bei 12stündigem Betriebe:

1) Kohlen (hier mindestens 10 Pfd. per Pferdekraft und Stunde) = 240 Pfd.	—	Thlr.	17	Sgr.	2 Pf.
2) Heizer (kann sich vielleicht nebenbei beschäftigen), daher	—	„	10	„	— „
3) Zinsen von 300 Thlr. (1 Pferdekraft hier 150 Thlr.) .	—	„	4	„	6 „
Summa	1	Thlr.	1	Sgr.	8 Pf.

Die Gasmaschine à 2 Pferdekräften braucht nur 360 Kubikfuß Gas = 1 Thlr. 4 Sgr. 2 Pf., also bloß noch eine Differenz von 3 Sgr. 6 Pf., die sich umkehrt, sobald man den Heizerlohn zu 15 Sgr. in Ansatz bringt.

Noch viel günstiger fällt die Rechnung aus, wenn wir die Preise für das Gas niedriger annehmen können.

Bei dem Berliner Preise von 1 Thlr. 17 Sgr. 6 Pf. pro 1000 Kubikf. kostet der Betrieb der Gasmaschine von 4 Pferdekräften nur 1 Thlr. 4 Sgr. 2 Pf., während eine gleich große Dampfmaschine, für die verbrauchten 432 Pfd. Kohlen (die Tonne zu 350 Pfd., in Berlin zu 1 Thlr. 5 Sgr. gerechnet) . . . . . 1 Thlr. 13 Sgr. 3 Pf.

für Heizer	—	„	15	„	— „
für Zinsen ꝛc.	—	„	7	„	6 „
Summa	2	Thlr.	5	Sgr.	9 Pf.

tägliche Betriebskosten verursachen wird. Die Gasmaschine arbeitet daher dort fast um 50 Proc. billiger.

Sollte die Anwendung der Gasmaschine sich ausbreiten, so steht zu erwarten, daß vielleicht zu größeren Maschinen die Anlage einer eigenen Gasanstalt sich lohnt, wo durch das Wegfallen der kostspieligen langen Röhrentour, der umständlichen Reinigung, der sonstigen Kosten und Verluste bei der Vertheilung, sich die Kosten des Gases auf ein Minimum reduciren. Auf belgischen und englischen Hüttenwerken, die ihre eigene Gasbeleuchtung eingerichtet haben, nimmt man an, daß die Kosten des Gases, falls man mit der abfallenden Hitze der Hoh- oder Schweißöfen destillirt, durch den Ertrag an Kohks und Theer vollständig gedeckt werden.

Da es ferner für die Lenoir'sche Gasmaschine vollkommen gleichgültig ist, ob sie mit stark leuchtendem, oder mit reinem Wasserstoff- und Kohlenoxydgase betrieben wird, indem letzteres vielleicht sogar noch eine

Digitized by Google

stärkere Explosivkraft entwickelt, so wird man vielleicht später durch Darüberleiten von Wasserdampf über rothglühende Kohks sogenanntes Wassergas producirен und dieses zum Betriebe der Gasmotoren verwenden.

Für Locomotiven kann man vielleicht einen Tender, mit comprimirtem Gase gefüllt, mitführen, und vermeidet dabei ganz den lästigen Kohlenrauch und die Feuersgefahr.

Für Dampfschiffe müßte man entweder am Bord einen kleinen Gasofen anlegen, oder man könnte statt des Leuchtgases die Dämpfe der flüchtigen Kohlenwasserstoffe aus dem Theer, des Benzins, vielleicht gar Terpenthinöl, Spiritus oder Schwefelkohlenstoff benutzen.

Man sieht, daß die Lenoir'sche Erfindung im Maschinenwesen die ausgedehntesten Perspectiven eröffnet. Die Verwendungen derselben zum Handwerksbetriebe werden sich bald genug finden und von Tag zu Tag vermehren. Tischler werden Circular- und Bandsägen damit betreiben, Metall- und Holzdrechsler sie zum Betriebe der Drehbänke, Töpfer zu dem der Drehscheiben verwenden; Wasserpumpen in Brennereien und Brauereien werden damit betrieben werden; Schmiede sie statt der jetzigen Dampfhämmer benutzen 2c. 2c.

Die Anwendung der Dampfspritzen bei Feuersgefahr scheiterte bisher daran, daß man zu lange heizen mußte, ehe genügende Dampfspannung vorhanden war. In Städten mit Gasbeleuchtung und Wasserleitung bringt man auf dem Spritzenwagen eine solche Lenoir'sche Maschine an, hält die galvanische Batterie zum Gebrauche bereit, und braucht dann an der Feuerstelle nur zwei Schläuche, einen größeren mit dem Hahn der Wasserleitung, einen kleineren mit dem des nächsten Straßenbrenners zu verbinden, um sofort die Spritze in continuirliche kräftigste Thätigkeit setzen zu können.

Die Sache klingt etwas phantastisch, läßt sich indessen ohne Zweifel realisiren.

Der Referent hat sich mit dem Erfinder in Verbindung gesetzt, und hofft baldigst den sich dafür interessirenden Industriellen durch sein polytechnisches Bureau nähere Auskunft ertheilen zu können.

Bemerkung. Neueren Nachrichten zufolge soll ein Hr. C. Hugon die Priorität der Gasmaschinen-Erfindung für sich reclamiren.

Dr. H. Schwarz in Breslau.

Digitized by Google

LXXIX.

Das Gebläse von Fossey in Lasarte (Spanien).

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1860, S. 319.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bei den älteren Gebläsen hat man fast immer seine Noth mit den Ventilen, deren regelmäßige Thätigkeit viel zu wünschen übrig ließ.

Man ersetzte daher diese Ventile durch Schieber, mit welchen aber ebenfalls Uebelstände verknüpft waren, indem sie wegen des auf ihnen lastenden starken Druckes eine große Kraft zur Bewegung in Anspruch nahmen und bedeutende Reibung verursachten.

Bei dem von Fossey construirten Gebläse (patentirt in Frankreich am 26. August 1859) sind die bezeichneten, die Gebläse mit Ventilen und Schieber begleitenden Uebelstände beseitigt. Ventile und Schieber sind bei denselben durch Metallscheiben mit continuirlich rotirender Bewegung ersetzt, deren Function dem Spiele der Saug- oder Druckventile äquivalent ist.

Fig. 6 ist ein verticaler Längendurchschnitt dieses Gebläses,

Fig. 7 ein Grundriß desselben,

Fig. 8 ein Querdurchschnitt desselben durch die Mitte des Cylinders,

Fig. 9 eine Hinteransicht desselben vom Cylinder.

Die Maschine besteht im Wesentlichen aus einem eisernen Cylinder L, in welchem ein gewöhnlicher Kolben H sich bewegt. Die Kolbenstange a desselben wird vom Querhaupte c getragen, dessen Enden auf Gleitbahnen am Maschinengestelle sich hin und her bewegen.

An das Querhaupt schließt sich die Gabel der Bleuelstange b an, welche an der Betriebswelle A sitzt. Diese erhält ihre Bewegung durch einen auf der Riemenscheibe B' liegenden Riemen von irgend einem Motor her. Ein Schwungrad ist auf das eine Ende der Welle A aufgekeilt.

Der Cylinder L wird durch zwei Deckel C und C' geschlossen und ist von einem zweiten Cylinder L' so umgeben, daß er einen ringförmigen Raum E frei läßt, welcher als Luftreservoir dient; dieses Reservoir steht mit dem Sammelrohre F in directer Verbindung.

Die Deckel C und C', welche den Cylinder L schließen, haben trapezoidische Oeffnungen f, welche nach dem Centrum zu sich so verengen, wie aus Fig. 9 ersichtlich ist.

Auf den Stopfbüchsen d, welche an die Deckel C und C' angegossen sind, bewegen sich die runden Scheiben D und D', in welchen, wie in

Digitized by Google

den Deckeln C und C', ebenfalls trapezoidische Oeffnungen, mit denjenigen der bezeichneten Deckel correspondirend, angebracht sind.

Zwischen den Oeffnungen befinden sich an den Scheiben D und D' Ausweitungen g (Fig. 6), mittelst welcher das Innere des Cylinders L, rechts und links vom Kolben, mit dem als Windreservoir dienenden ringförmigen Raume E' in Verbindung gesetzt wird.

Die beiden Scheiben D und D' sitzen an den Rändern des äußeren Cylinders L' in den Ringen e und e', welche an diesen Rändern mittelst Schraubenbolzen befestigt sind. Diese Einrichtung gestattet den Scheiben leicht zu rotiren, um die Oeffnungen f an den Deckeln C und C' zu öffnen und zu schließen.

Damit die Scheiben D und D' zur gehörigen Zeit und abwechselnd die Verbindungen des Innern des Cylinders mit der atmosphärischen Luft herstellen, sind dieselben mit Zahnkränzen h versehen, in welche die auf einer gemeinschaftlichen Welle K sitzenden Getriebe h' eingreifen. Diese Welle erhält ihre Bewegung von einem Winkelrade x, welches durch ein auf die Betriebswelle A gekeiltes Winkelgetriebe y bewegt wird.

Spiel der Maschine. Sobald der Kolben von Vorn nach Hinten geht, so befinden sich über den Oeffnungen des Deckels C' die Ausweitungen g der Scheibe D'; es ist folglich eine Communication zwischen diesem Theile des Cylinders und dem Reservoir E hergestellt, während gleichzeitig die Bewegung der Scheibe D die Oeffnungen f des Deckels C frei macht und dann die äußere Luft in den Cylinder tritt. Beim Rückgange des Kolbens nach Vorn werden in Folge der Bewegung der Scheibe D die Oeffnungen f des Deckels C bedeckt, während die Communication mit dem Cylinder und dem gemeinschaftlichen Reservoir E frei bleibt, und so fort.

Eine vollständigere Zeichnung der beschriebenen Maschine, nebst den Resultaten ihres Betriebes, soll in der Publication industrielle mitgetheilt werden.

Digitized by Google

LXXX.

Schlichtmaschine von G. A. Risler in Cernay (Oberrhein).

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1860, S. 290.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Bei den vielfachen Versuchen, welche Risler mit dem Schlichten der baumwollenen Kette angestellt hat, fand er, daß nur wenig Schlichte in das Innere der Fäden eindringt, obschon dieselbe so heiß als möglich angewandt wurde, sogar wenn sie während des Durchgehens der Fäden sich im kochenden Zustande befindet. Ueberdieß war mit dieser Methode der große Uebelstand verbunden, daß die Fäden der Kette in einander geriethen und verdreht wurden.

Das Bürsten nach dem Schlichten konnte nicht wohl vorgenommen werden, ohne daß eine große Anzahl von Fäden zerriß, was aus der früher erlittenen Verdrehung sich leicht erklärt.

Diese Uebelstände beim ersten Schlichten haben offenbar darin ihren Grund, daß die Fäden in die Schlichte gebracht wurden, ohne zuvor von der atmosphärischen Luft befreit worden zu seyn, welche sie einschlossen, und daß daher eine vollständige Durchdringung nur schwierig sich vollziehen konnte.

Um diesen Uebelständen abzuhelfen, hat Risler eine Maschine zum Schlichten der baumwollenen Kettenfäden construirt, bei welcher das Schlichten mit Hülfe des Druckes von zwei Cylindern bewirkt wird, deren unterer in die Schlichte eintaucht, während der obere dieselbe in die Poren des Fadens hineindrückt. Diese Fäden gehen dann zwischen einem zweiten Walzenpaare hindurch, werden darauf gebürstet, und passiren dann durch eine Art von Kamm, welcher sie die einen unter die anderen gehen macht, um ihre Reinigung zu erleichtern; sie werden hernach einer zweiten Reinigung, so wie der Einwirkung eines Stromes heißer Luft zur Trocknung unterworfen und gehen über eine Reihe von Cylindern nach einer dazu vorgerichteten Trommel.

Eine wesentliche Verbesserung beim Bürsten besteht in der Anbringung einer Reinigungsbürste; dieselbe entfernt fortwährend die Schlichtetheile welche die zwei am Ausgange des Bades befindlichen Bürsten vom Faden abstreifen.

Was die parallele Lage der Fäden anbetrifft, so entsteht dieselbe ganz natürlich durch den Druck der Cylinder, welche die Fäden vor und nach der Bürstung in Empfang nehmen.

Digitized by Google

Wie man aus der Abbildung, Fig. 18, ersieht, besteht die Maschine (patentirt in Frankreich am 5. Juni 1857) aus einem mit Schlichte gefüllten Troge D, in welchem ein durch Dampf erhitztes Rohr i, die Schlichte fortwährend im flüssigen Zustande erhält. Die zu schlichtenden Fäden a, welche links vom Apparate sich befinden, gehen zuerst zwischen den Druckcylindern n und n' hindurch, welche die Poren öffnen und durch Zusammendrücken der Fasern so zu sagen die atmosphärische Luft austreiben; sie werden dann durch den Kamm C geführt, welcher sie auseinanderhält und mehr oder weniger parallel zwischen die beiden Druckcylinder E und e treten läßt, deren letzterer mit Tuch überzogen ist und mindestens zur Hälfte in die Schlichte eintaucht.

Dieser Cylinder besorgt daher hier die Functionen des Schlichters, und das Anliegen des Cylinders E bewirkt ein gewisses Eindringen der Schlichte in die Poren des Fadens, der nun zwischen den Druckcylindern B und b hindurch und aus diesen in eine Art von Kamm geht, welcher eine Trennung der Fäden und ein bei a und a' leicht ersichtliches Uebereinandergehen derselben bewirkt, welches eine leichte Reinigung derselben durch die Bürsten H und G ermöglicht, von denen die Hülfsbürste N die angesetzten Schlichtetheile stets wieder wegnimmt.

Die Fäden gehen nach dieser Reinigung über einen Zertheiler m und dann über eine Reihe von Spanncylindern, um unter der Einwirkung des Ventilators V, welcher durch die Rohrleitung T mit heißer Luft gespeist wird, getrocknet zu werden. Dieselben rollen sich endlich auf den Kettenbaum S auf.

Auf der rechten Seite der Fig. 18 ist ein anderes Schlichtverfahren ersichtlich.

Der Schlichtetrog D', welcher durch eine Anzahl inwendig liegender Dampfröhren erwärmt wird, ist mit zwei Schlichtwalzen e' und B' versehen, auf denen die Druckcylinder E' von weit geringerem Durchmesser als die Schlichtwalzen liegen.

Die Fäden a gehen hier, wie im ersten Falle, zwischen Druckcylindern n^2 und dem Kamm C' hindurch. Nachdem sie die Schlichte empfangen haben, werden sie, wie im ersten Falle, unmittelbar der Bürstung durch die Bürsten H', G' unterworfen, welchen die Reinigungsbürste N' angefügt ist. Zwischen den Bürsten H' und G' treffen die Fäden auf den großen Zertheiler M' und dann auf den kleinen m', von welchem aus sie auf den großen Trockencylinder I sich begeben, welcher durch Dampf erwärmt wird. Auf diesem Trockencylinder erhalten sie die Ausrüstung durch den an ihm angebrachten, gehörig eingefetteten Cylinder L. Nach dem Aus-

Digitized by Google

rüsten und dem Trocknen auf dem Cylinder I werden die Fäden über eine Reihe von Spanncylindern nach dem gemeinschaftlichen Kettenbaume S geführt.

LXXXI.

Ueber den mechanischen Spannstab mit selbstthätiger Streckung von Chr. Kortmann zu Arnstadt; Mittheilung von C. Karmarsch.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1860 S. 170.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In Beziehung auf den unter der Firma Thumb und Comp. bekannt gewordenen und mit Recht sehr empfohlenen Walzentempel oder Breithalter für mechanische Webstühle oder Handstühle mit Regulator (welcher im polytechn. Journal Bd. CLI S. 99 beschrieben wurde) erfahre ich, daß derselbe eine Erfindung des (früher mit Thumb associirten) Mechanikers Chr. Kortmann ist, welcher gegenwärtig zu Arnstadt in Thüringen eine selbstständige Werkstätte betreibt. Ebengenannter Herr hat neuerlich mehrere Verbesserungen an seinem Breithalter angebracht, von welchen ich hier Nachricht zu geben beabsichtige.

Fig. 20 zeigt die perspectivische Oberansicht der zur linken Hand anzubringenden Hälfte des Breithalters in halber Ausführungsgröße, und zwar mit niedergelassener Walzendecke, welches der Zustand während des Arbeitens ist; Fig. 21 eben so die rechte Hälfte, jedoch mit aufgeklappter Decke und ohne die zur Befestigung am Brustbaume dienende Eisenschiene.

Im Allgemeinen ist die frühere, am angeführten Orte erklärte Einrichtung beibehalten; die Buchstaben a, b, d, e, f, f^1, g, h unserer gegenwärtigen Fig. 20 haben hier die nämliche Bedeutung wie dort. Die Abweichungen, in welchen die Verbesserung besteht, sind folgende:

1) An die Stelle der schwachen und daher leicht zerbrechlichen Winkel f, f^1 (in der früher gegebenen Abbildung) ist ein viel stärkerer und dauerhafterer Support getreten, dessen breite Platte f^1 längs der Schlitzschiene g^1, g^1 verstellbar und daran mittelst einer Schraube zu befestigen ist.

2) Eben dieser (gußeiserne) Support trägt als Verlängerung eine Rinne m, welche den Nadelcylinder a von Unten bedeckt und schützt.

Digitized by Google

3) Die Verbindung des Breithalters mit dem gußeisernen Brustbaume k wird auf die einfachste und solideste Weise durch zwei Schraubbolzen h, i hergestellt, welche ganz nahe den Enden der Schiene g, g angebracht sind. (Letztere ist auf dem rechtwinkelig nach Unten umgebogenen Lappen der Schlitzschiene g^1, g^1 dauerhaft angenietet.)

4) Der Nadelcylinder a besteht nicht mehr aus sechs, sondern aus sieben Theilen, enthält also statt der früheren 12 jetzt 14 Nadelreihen (wechselweise 7 und 6 Nadeln in einer Reihe) bei unverändertem Durchmesser. Durch diese engere Zusammenstellung der Nadeln wird die Waare viel sicherer aufgetragen, weil ein Versagen des Eingreifens nicht mehr vorkommen kann.

5) Das Ein- und Ausschieben der mit Nadeln besetzten Cylindertheile geschieht zwar wie früher durch Schrägtheile (schiefe Flächen), zwischen welchen deren Enden eingeschlossen sind; allein nur der innere dieser Schrägtheile, b, ist beibehalten, dagegen der äußere beseitigt und dafür die Steigungsfläche unmittelbar im Kopfe f des Supports eingearbeitet. Hierdurch wird der Nadelcylinder um ein Entsprechendes dem äußeren Ende des erwähnten Kopfes näher gebracht und erreicht, daß der Breithalter auch an allen jenen Stühlen gebraucht werden kann, wo zwischen Waare und Schußwächter nur sehr wenig Raum vorhanden ist.

Einen von Kortmann's neuen Breithaltern hat Hr. Ahlers, Director der hannoverschen Baumwoll-Spinnerei und Weberei zu Linden vor Hannover, auf meine Bitte längere Zeit an Stühlen der genannten Fabrik gebrauchen lassen, und ich habe das Vergnügen, über das Ergebniß dieser Probe folgendes Zeugniß mittheilen zu können:

„Einer Aufforderung des Hrn. Directors Karmarsch nachkommend, habe ich mit Interesse den oben bezeichneten selbstthätigen Spannstock für mechanische Webstühle mit den in der hannoverschen Baumwoll-Spinnerei und Weberei bisher im Betriebe gewesenen Systemen verglichen."

„Der zu diesem Vergleiche vorgelegene Spannstock wurde abwechselnd an Stühlen für schlichte Gewebe aus 34r Kette und 40r Schuß, für schwere Nessel aus 14r Kette und 6r Schuß, sowie für 8schäftige façonirte Gewebe aus 34r Kette und 40r Schuß angestellt und dabei nach seiner Construction wie nach dem zu Grunde liegenden Systeme mit anderen ähnlichen Vorrichtungen verglichen."

„In Bezug der Construction möchte sich der genannte Spannstock namentlich in folgenden Punkten von den englischen selfacting roller temples vortheilhaft unterscheiden:

1) Durch seine mehr einfache und billige Construction im Allgemeinen.

2) Durch die leicht ausführbare und zweckmäßig eingerichtete Stellung, um die Tücher in allen Breiten, für deren Anfertigung der Webstuhl geeignet ist, ausführen zu können.

3) Durch die einfache und höchst solide Befestigung am Brustbaume.

Digitized by Google

4) Durch die sichere Regulirung der Stellung sowohl gegen den Brustbaum, als gegen das Blatt."

„An dem vorliegenden Spannstabe können nur selten Reparaturen vorkommen und werden solche vergleichsweise leicht auszuführen seyn. Die Manipulation des Webers für Anstellung und Abnahme der Tücher ist einfacher, auch wird demselben das Abputzen der Tücher auf dem Stuhle leichter, als bei der englischen Spannvorrichtung und bei dem Handspannstocke."

„Das System dieses vorliegenden Spannstockes gestattet eine sehr sichere Führung der gewebten Tücher, bringt das Fach mehr auf die Bahn als die englische Vorrichtung, und hat vor der letzteren, wie vor dem Vorsatz-Spannstabe den Vorzug, daß es die Waare in Dichtigkeit und Breite gleichmäßiger liefert."

„Unter übrigens gleichen Verhältnissen fällt die Waare bei diesem Spannstocke breiter aus (und zwar bei feinen Geweben um 5/16 Zoll engl., bei schweren Waaren um 1/4 Zoll engl.), als bei den hier im Betriebe befindlichen Vorrichtungen."

„Dieser Spannstock eignet sich vorzugsweise zu Geweben mit nassem Schusse, setzt keinen Schmutz an, gibt der Waare nicht die lästigen Oel- und Rost-Flecke und reißt keine Löcher in die Leisten."

„Man findet bei der Benutzung dieser Vorrichtung, daß die praktischen Erfahrungen der Werkstatt gleichsam daran verkörpert sind, und nennen ihn daher unsere Webermeister: „den verbesserten Tiroler Spannstock." C. Ahlers.

LXXXII.

Maschine zum Feuchten, Trocknen und Zurichten der Spulen für die Tuchweberei; von Delize.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1860, S. 315.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Die von Delize construirte Maschine, welche er sich im Jahre 1858 in Belgien patentiren ließ, bezweckt die Handarbeit bei dem alten Verfahren der Zurichtung der Spulen für die Tuchweberei durch eine mechanische Procedur zu ersetzen.

Mittelst dieser Maschine ist man im Stande die Zurichtung regelmäßiger und viel schneller als bisher auszuführen, ohne daß die Fäden aus ihrer Ordnung kommen, welche überdieß ganz gleichmäßig gefeuchtet werden.

Fig. 19 stellt die Maschine von Delize im Durchschnitt und in der Seitenansicht dar. Sie besteht im Wesentlichsten aus einem gußeisernen Kasten A mit zwei Abtheilungen A^1 und A^2, von denen die untere das zum Feuchten des Garns dienende Wasser aufnimmt und die obere A^2 die Kästen C enthält, welche oben offen sind und in den Seitenwänden eine große Anzahl von Löchern für den Durchgang des Wassers haben, das somit die Spulen c ohne Stoß und ohne Erschütterung befeuchtet.

Digitized by Google

Dieser Kasten A ist mit einem Deckel a versehen, der mit Bügel b und Schraube geschlossen wird; ferner mit einem Lufthahn n in Form einer Signalpfeife, und mit einem Sicherheitsventil o.

Die untere Abtheilung des Kastens A ist mit einem Rohr l versehen, in welchem ein Saugventil c liegt; über diesem Ventile c befindet sich ein Druckventil d, welches die aus dem Gefäße A^1 durch die Speisepumpe B angesogene Flüssigkeit in den Bottich A^2 eintreten läßt. Der Kolben D dieser Pumpe kann entweder durch die Hand oder durch eine andere Kraft bewegt werden. Das Druckventil d kann nach Wegnahme des das Rohr l schließenden Deckels f leicht nachgesehen werden.

Das Entleeren des in den Bottich A^2 eingepumpten Wassers, welches nach seiner Einwirkung auf die Spulen e schmutzig geworden ist, wird durch ein mit einem Hahne m' versehenes Abzugsrohr m bewirkt. In der Abtheilung A^2 des Kastens A kann man eine Anzahl von Behältern C aufstellen, welche selbst eine ziemlich beträchtliche Anzahl einzuweichender Spulen aufnehmen können.

Es ist einleuchtend, daß das nachherige Trocknen der Spulen e auf eine sehr schnelle Weise dadurch bewerkstelligt werden kann, daß in die Abtheilung A^2 überhitzte Dämpfe aus dem Dampfkessel der Betriebsdampfmaschine eingelassen werden.

Die doppelte Procedur des Feuchtens und Trocknens der Spulen läßt sich auf diese Weise ohne irgend ein Verwirren der Fäden und Beschädigen der Spulen ausführen, welche dann sofort zur Verarbeitung abgegeben werden können.

LXXXIII.

Essen's Backofen für Steinkohlenfeuerung; beschrieben von Professor Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1860 S. 172.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Ein Backofen für Steinkohlenfeuerung, welcher sich bereits seit längerer Zeit ganz entschieden bewährt hat, wurde vom Bäckermeister J. H. Essen in Osnabrück angegeben.[47]

---

47 Ein in vielen Beziehungen ähnlicher Ofen ist der des Majors v. Serre (Kunst- und Gewerbeblatt für das Königreich Bayern, Jahrgang 1850, S. 366), indeß ist derselbe zu complicirt, um mit Vortheil verwandt zu werden. Ein in der Nähe der Stadt Hannover ausgeführter Serre'scher Backofen ist wieder aufgegeben worden.

Digitized by Google

Ich habe diesen Backofen wiederholt in seinem Betriebe beobachten können und mich überzeugt, daß sich derselbe für jede Art von Gebäck, vom feinsten Zuckerkuchen bis gröbsten Schwarzbrod (mit Ausnahme des sogenannten Pumpernickels) eignet und zur allgemeinen Anwendung nicht genug empfohlen werden kann.

Essen's Ofen ist in Fig. 10 — 12 abgebildet, und zwar in zwei auf einander rechtwinkelig gerichteten Verticaldurchschnitten, und in einer äußeren Ansicht, Fig. 12, von der Heizstelle aus betrachtet, wobei man sofort erkennt, daß es ein sogenannter Doppelofen ist, wobei zwei gleich große Backräume A und A^1 (Fig. 10 und 11) entsprechend über einander liegen. Jeder dieser Backräume ist 6 Fuß 2 Zoll breit, 9 Fuß 2 Zoll lang, der untere 10 Zoll hoch, der obere ein wenig niedriger. Der untere Backraum A wird von zwei Gewölben getragen, über welchen sich eine Sandschicht f befindet, wodurch die Hitze gleichmäßig verbreitet und milder gemacht wird.

Vor und beziehungsweise unter diesem Backraume liegen in dem Mauerwerke die beiden Feuerungen b, mit den Rosten a, Fig. 10, welche mit feuerfesten Steinen überwölbt und mit einer quadratischen Thür von 9 Zoll Seitenlänge geschlossen werden. Von den Rosten a aus strömt die heiße Luft (und die sonstigen Verbrennungsproducte) durch die beiden Canäle B, welche sich bei C in vier und bei D in acht Zweige theilen, unter und über den Backraum. Vor den Feuer- und Aschenlöchern b und c ist eine eiserne Thür h angebracht, um eine Abkühlung der Canäle zu verhüten, so wie zur Regulirung der Hitze entsprechende Schieber E, G und H vorhanden sind. Zu beiden Seiten der Heizungen sind endlich verschließbare Luftcanäle d angeordnet, welche für den Zweck einer vollständigen Verbrennung wesentliche Dienste leisten.

Der obere Ofen A^1 liegt, wie bereits bemerkt und aus der Zeichnung erhellt, unmittelbar über dem unteren A. Um die Hitze dieses Ofens der des unteren gleich zu machen, war es erforderlich, über demselben nicht nur eine Thon- und Sandschicht g, f anzubringen, sondern ihn auch um einen Zoll niedriger zu machen, wodurch seine Nutzbarkeit durchaus nicht beeinträchtigt wird.

Die Reinigung der Canäle beider Oefen geschieht durch die verschließbaren Oeffnungen F und K, Fig. 10, und die des Schornsteins durch die ebenfalls mit einer Thür versehene Oeffnung L.

Um möglichst viele Vortheile aus der Feuerung zu ziehen, hat man zwischen beiden einen Wasserkessel e, Fig. 12, angebracht, der mit einem entsprechenden Speiseapparate leicht in Verbindung gesetzt werden kann.

Digitized by Google

Das betreffende heiße Wasser wird nicht nur in der Bäckerei überhaupt verwandt, sondern auch heiße Dämpfe durch das Rohr i auf die Backkammer M geleitet und dort vortheilhaft zum Aufgehen des Teiges verwandt.

Die Hauptvortheile des Ofens sind Wohlfeilheit des Brennmaterials und Zeitgewinn.[48]

Nach mündlicher Versicherung Hrn. Essen's erbietet sich derselbe jeden ersten neu anzulegenden Ofen seiner Construction (ausschließlich des gerade aufsteigenden Schornsteins), mit vollständigem Gasterapparat versehen, unter persönlicher Leitung für 400 Thaler zu erbauen.

Die Heizungskosten bei dem Ofen unserer Abbildung betragen täglich 7 bis 8 Groschen, für welchen Aufwand in dem Ober- und Unterofen alles das verbacken werden kann, was 3 bis 4 Gesellen innerhalb 16 Arbeitsstunden zuzurichten im Stande sind.

Reparaturen sind (mit Ausnahme einiger feuerfesten Steine am Heizungsroste) seit zwei Jahren an dem Osnabrücker Ofen gar nicht vorgekommen. Durch eine neue, eigenthümliche Gastervorkehrung (die wir später mittheilen werden) wird sowohl Herd wie Gewölbe weder durch Holz- noch Kohlenhaken, oder durch das Reinigen des Herdes mit feuchten Wischern angegriffen oder zerstört, da alle derartigen Mittel völlig entbehrlich sind.

Mängel der Steinkohlenfeuerung bei Backöfen, insbesondere für Weißbrodbäckerei, wie unegales Backen des Brodes, leichtes Verbrennen, Unreinlichkeit im Ofen, unausstehlicher Schwefeldunst in der Bäckerei vom Dampfe der Steinkohlen nach beendigter Heizung u. dgl. m. sind überall bei dem Osnabrücker Ofen ganz unbekannte Dinge, so daß er überhaupt als das Beste seiner Art allgemein empfohlen zu werden verdient.

Der Ofen ist für das Königreich Hannover auf 5 Jahre (vom 11. März 1858 an gerechnet) patentirt.

---

48 Nach amtlich ermittelten, durchaus sicheren Versuchs- und Beobachtungsresultaten sind die speciellen Vortheile des Essen'schen Steinkohlenbackofens folgende:

1) Es kann während des Heizens gebacken werden, wodurch man in 16 Arbeitsstunden etwa 4 bis 5 Stunden gewinnt.
2) Da die Feuerung nicht im Ofen liegt, so kann letzterer nicht durch dieselbe verunreinigt werden.
3) Man macht fast die ganze Hitze der verbrannten Steinkohlen nutzbar, weil der Ofen ein Doppelofen ist und die Hitze sich zwischen und um den Ofen sehr gleichmäßig hinzieht.
4) Das Gastern des Brodes kann ohne alle Anwendung von Holzfeuer in größter Reinlichkeit vor sich gehen. Auf einmal können 40 bis 60 Brode gegastert werden, während das Gastern von 8 bis 16 Broden im Holzofen doppelt so viel Zeit erfordert.

Digitized by Google

LXXXIV.

Gauthier's Kaffeebrenner.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1860, S. 305.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Es ist bekannt, wie unvollkommen die Vorrichtungen zum Rösten des Kaffees sind; ein Hauptfehler ist jedenfalls der fortwährende Verlust des Aromas der einer Röstung unterworfenen Körner. Gauthier hat einen sehr einfachen Kaffeebrenner ausgedacht, welcher den Verlust des Aromas verhindert, indem das verflüchtigte condensirt und einem vorher gerösteten Kaffee einverleibt wird.

Fig. 13 ist ein verticaler Längendurchschnitt seines Kaffeebrenners, und Fig. 14 ein verticaler Querschnitt durch denselben nach der Linie 1—2 der Fig. 13.

Der Apparat besteht aus einem rechtwinkeligen Kasten A aus Gußeisen oder Blech, welcher durch eine verticale Scheidewand D in zwei Theile getheilt ist. Die Abtheilungen C und B, welche durch diese Wand gebildet werden, sind mit Thüren versehen; diejenige der Abtheilung C ist so eingerichtet, daß sie einen möglichst luftdichten Verschluß herstellt.

Der Kasten A ist oben durch eine blecherne oder besser gußeiserne Platte G geschlossen, in welcher zwei Oeffnungen sich befinden, die eine, um darin den eigentlichen Röstapparat einzusetzen, die andere, um eine Röhre aufzunehmen, welche das bei der Röstung entwickelte Aroma empfängt.

In die Oeffnung des Deckels der Abtheilung B tritt ein conisches Gefäß H, welches mit einem Roste I und einer Zugthüre h versehen ist. Dieses Gefäß hat eine Oeffnung an der conischen Seitenwand, in welcher ein Rohr M für das Entweichen der Herddämpfe und die Abführung derselben nach dem Schornstein steckt. In diesem Rohre liegt eine Drosselklappe l', mittelst welcher der Zug regulirt werden kann.

Im oberen Theile des Gefäßofens H befindet sich der eigentliche Brenner. Dieser ist gewöhnlich ein cylindrisches Gefäß J aus Blech, welches an den Enden halbkugelförmig ausläuft, damit die Körner stets veranlaßt werden nach dem erhitzten Theile sich hinzubegeben. Im vorliegenden Falle ist dieses Gefäß sphärisch; es hat eine Welle j, die auf zwei Lagern g ruht und an welcher behufs der Bewegung ein Krummzapfen m sitzt.

Digitized by Google

Der Ofen ist mit einem glockenförmigen Destillirhelm K bedeckt, welcher in ein mit einer Drosselklappe l versehenes krummes Rohr L ausläuft. Dieses Rohr mündet in den zur Aufnahme des Aromas bestimmten Raum C. Der Apparat steht gewöhnlich auf drei oder vier Füßen a.

Der Helm K ist mittelst eines Handgriffs k, welcher an dem obern Theile des Leitungsrohres L sitzt, leicht abzunehmen.

Man sieht leicht ein, daß beim Rösten die aromatischen Dämpfe direct in den Raum C treten, wo sie sich condensiren. Man bringt in denselben Raum während des Processes des Brennens einen schon vorher gebrannten Kaffee; dieser Kaffee, welcher den aromatischen Dünsten ausgesetzt ist, imprägnirt sich damit vollständig und gewinnt somit dasjenige wieder, welches er bei der Röstung verloren hat.

Es ist einleuchtend, daß ein solcher Apparat sich besonders zur Benutzung in Wohnungen eignet, weil er keine Dämpfe entweichen läßt; es genügt, die aus dem Ofen entweichenden durch ein Rohr in einen Schornstein abzuführen.

LXXXV.

Filtrirapparat zur Fabrication von Aetznatronlauge, von Fr. C. Bakewell in London.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Juli 1860, S. 2.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Zur Fabrication von Aetznatronlauge behandelt man eine Sodalösung mit überschüssigem Kalkhydrat, gießt die caustisch gewordene Natronlösung von dem gebildeten kohlensauren Kalk ab und verwandelt sie durch Verdampfung in eine feste Masse. Nachdem die Aetznatronlösung so viel als möglich von dem Niederschlage abgegossen ist, bleibt aber noch eine bedeutende Menge derselben mit dem Kalk gemischt als teigige Masse zurück, welche zum Ausziehen des Natrons eine weitere Behandlung erfordert. Bei dem gewöhnlichen Fabricationsverfahren wird dieser zurückbleibende Theil der Sodalösung von dem Kalkniederschlag durch Hinzufügung von Wasser getrennt, welches man tüchtig mit dem Kalk mischt, wornach man den letzteren absetzen läßt. Die so gewonnene verdünnte Aetznatronlauge wird vom Kalk abgegossen und der Proceß des Waschens und Abgießens zehn- bis zwölfmal wiederholt, bis fast sämmtliches Aetznatron aus dem

Digitized by Google

Niederschlag ausgezogen ist. Bei diesem Verfahren wird aber die Menge der zu verdampfenden Flüssigkeit sehr groß. Mittelst Filtrirens der Lösung durch Matten oder andere Gewebe könnte man zwar in gewissem Grade diese Schwierigkeit überwinden, aber die caustische Soda zerstört zu schnell alle vegetabilischen und animalischen Gewebe, und selbst Filter von Sand oder anderen ähnlichen Substanzen würden nach jedesmaligem Gebrauch erneuert werden müssen, und außerdem schwierig zu construiren und in Ordnung zu halten seyn, überdieß würde ein großer Theil der alkalischen Lösung durch die Capillaranziehung unter den Kalktheilchen zurückbleiben.

Diese Hindernisse bei Anwendung der Filtration zur Trennung der caustischen Soda von dem niedergeschlagenen kohlensauren Kalk werden durch das neue Verfahren (patentirt in England am 5. September 1859) ganz überwunden. Hierbei geht die dem Kalkniederschlage beigemischte Aetznatronlauge durch ein Filter von porösen Ziegeln oder ähnlichen porösen Materialien. Dasselbe besteht aus einem flachen Behälter von Ziegeln oder Sandsteinen, a, Fig. 15, welcher ungefähr 18 Zoll tief, 25 Fuß breit und 40 Fuß lang ist. Dieser Behälter ist wasserdicht gemacht und steht auf einer Mauer. Sein Boden neigt sich von den Seiten aus nach einer in der Mitte befindlichen Oeffnung, aus welcher eine Röhre b die filtrirte Flüssigkeit in ein Reservoir abführt. Auf dem Boden des Behälters befinden sich Zwischenwände c, c, c, welche ungefähr 12 Zoll von einander abstehen und mit einander parallel sind; sie brauchen nur einen Zoll stark und zwei oder drei Zoll hoch zu seyn, und müssen an ihrer unteren Kante eine Anzahl von Oeffnungen haben (Fig. 17), durch welche die Flüssigkeit zu der Ausflußröhre b gelangen kann. Quer über diese Zwischenwände werden Träger d, d von passendem Material gelegt, welche einen Zoll im Quadrat stark und von Mitte zu Mitte um die Länge der auf sie zu legenden Ziegel von einander entfernt sind.

Die Mauer- oder Dachziegel e, e, e, welche als Filter dienen, bestehen aus feuerfestem Thon, oder aus einem strengflüssigen kieselhaltigen Thon. Sie werden flach Seite an Seite gelegt, und die Enden derselben, wo sie einander oder die Seiten des Behälters berühren, mit einem dünnen Mörtel von hydraulischem Cement, mit Wasser zur Rahmconsistenz gemischt, bestrichen, so daß zwischen den Ziegeln selbst und an den Seiten des Behälters keine Lücken bleiben, durch welche die Flüssigkeit dringen könnte. Ist der Mörtel erhärtet, so bilden die Ziegel einen festen Boden, auf welchem man, ohne ihn zu beschädigen, gehen kann.

Man bereitet nun Aetznatronlauge durch Behandlung von Soda mit überschüssigem Kalkhydrat, läßt den Kalk absetzen und zieht so viel klare Flüssigkeit als möglich ab. Die Natronlösung welche mit dem Kalk-

Digitized by Google

niederschlag gemischt zurückbleibt, filtrirt man hernach durch den porösen Behälterboden, wobei sie durch das Rohr b entweicht; sie wird also von dem Kalk ohne Verdünnung getrennt. Auf dem Behälterboden bleibt dann der Kalk als 3 bis 4 Zoll hohe Schicht von der Consistenz eines dicken Mörtels zurück. Derjenige Theil der Aetznatronlauge, welcher hierbei im Kalk zurückbleibt, wird dann dadurch entfernt, daß man nach und nach reines Wasser auf den Kalk gießt, so daß es über demselben eine 2 bis 3 Zoll hohe Schicht bildet, wobei man aber den Kalk nirgends in dem Grade wegwaschen darf, daß der Behälterboden entblößt wird. Durch den Druck der über dem Kalk befindlichen Wasserschicht wird nun das Alkali nach und nach aus dem Kalk verdrängt und durch den porösen Boden in den unteren Raum getrieben, aus welchem es durch das Rohr b abläuft. Das Wasser nimmt bei dieser Operation die Stelle des Aetznatrons ein, ohne sich mit demselben zu vermischen und es zu verdünnen. Man kann auf diese Weise fast sämmtliche Aetznatronlauge aus dem Kalkniederschlage ausziehen, welcher in nahezu trockenem Zustande zurückbleibt, und hat dann beiläufig zwei Drittel weniger Flüssigkeit zu verdampfen als bei der gewöhnlichen Methode den Niederschlag mit Wasser auszuwaschen. Eine Fabrik, welche wöchentlich 25 Tonnen Aetznatron darstellt, erspart durch dieses Verfahren täglich 10 Tonnen Steinkohlen.

Nachdem das Filter einige Zeit lang im Gebrauch war, sind die porösen Ziegel theilweise verstopft, daher das Filtriren langsamer vor sich geht; man muß alsdann die Ziegel durch neue ersetzen. Die gebrauchten Ziegel kann man aber, nachdem sie gewaschen worden sind, zu ihren gewöhnlichen Zwecken verwenden.

LXXXVI.

Verfahren zur Zugutemachung der Schwefel-, Phosphor- und Antimonmetalle, insbesondere der Bleierze; von de Bronac und Deherrypon in Brüssel.

Patentirt in Belgien am 29. Januar 1859. — Aus Armengaud's Génie industriel, März 1860, S. 159.

Das Verfahren der Patentträger zur Zugutemachung der erwähnten Verbindungen beruht im Principe auf der kräftigen Einwirkung des sogenannten Eisenschwammes auf dieselben. Der Eisenschwamm ist be-

Digitized by Google

bekanntlich sehr fein zertheiltes metallisches Eisen, welches durch Reduction der reichen Eisenerze bei niedriger Temperatur erhalten wird.[49] Im diesem Zustande ist das Eisen viel geneigter neue Verbindungen einzugehen, als das gewöhnliche compacte Eisen, und diese Eigenschaft benutzen die Patentträger bei der Zugutemachung der Schwefelmetalle. So kann man z. B. aus dem Bleiglanze das Blei mit Hülfe des Eisenschwammes bei einer Temperatur erhalten, welche der zur Bildung des Schwefeleisens erforderlichen gleich, folglich niedriger als der Schmelzpunkt des Ganggesteins ist.

Die große Neigung des Eisenschwammes, neue Verbindungen einzugehen, und namentlich seine Verwandtschaft zum Schwefel, bilden die Basis des neuen Verfahrens; durch dasselbe wird erreicht:

1) der Wegfall der vorherigen Röstungen;
2) eine bei niedriger Temperatur stattfindende rasche Reduction verschiedener Metalle aus ihren Schwefelverbindungen;
3) ein höheres Ausbringen als bei den gewöhnlichen Processen;
4) eine wesentliche Kostenersparniß bei der Zugutemachung der Erze.

Das Verfahren bei der Anwendung des Eisenschwammes zur Verarbeitung der Schwefelmetalle ist folgendes:

Das rohe Erz wird zuvörderst pulverisirt und dann mit einer gewissen Quantität ebenfalls pulverisirtem Eisenschwamme gemengt. Der Schwefelgehalt des Erzes muß mit dem Eisengehalt des Schwammes in solchem Verhältniß stehen, daß sich Schwefeleisen bilden kann.

Um zu verhindern, daß der Eisenschwamm vor seiner Einwirkung auf das Schwefelmetall sich oxydirt und um die Annäherung der gemengten Körper zu begünstigen, preßt man das Gemenge in Ziegelform, und schützt diese Ziegel durch eine Kohlenschicht, wenn sie im Flammofen verarbeitet worden.

Auf diese Weise werden im Allgemeinen nicht nur die Schwefel-, sondern auch die Arsen-, Antimonmetalle ꝛc. behandelt. Wir wollen nun noch das Verfahren für die wichtigsten Erze speciell beschreiben.

Blei. — Bei der Zugutemachung des Bleiglanzes wird die Menge des zuzusetzenden Eisenschwammes so berechnet, daß aller Schwefel durch denselben in Schwefeleisen verwandelt werden kann.

Das zu Ziegeln gepreßte Gemenge wird entweder in einem Schachtofen oder in einem Flammofen weiter behandelt.

---

[49] Das verbesserte Chenot'sche Verfahren zur Darstellung des Eisenschwammes, welches in Belgien im Großen angewendet wird, ist im polytechn. Journal Bd. CLIII S. 26 beschrieben.

Digitized by Google

niederſchlag gemiſcht zurückbleibt, filtrirt man hernach durch den poröſen Behälterboden, wobei ſie durch das Rohr b entweicht; ſie wird alſo von dem Kalk ohne Verdünnung getrennt. Auf dem Behälterboden bleibt dann der Kalk als 3 bis 4 Zoll hohe Schicht von der Conſiſtenz eines dicken Mörtels zurück. Derjenige Theil der Aetznatronlauge, welcher hierbei im Kalk zurückbleibt, wird dann dadurch entfernt, daß man nach und nach reines Waſſer auf den Kalk gießt, ſo daß es über demſelben eine 2 bis 3 Zoll hohe Schicht bildet, wobei man aber den Kalk nirgends in dem Grade wegwaſchen darf, daß der Behälterboden entblößt wird. Durch den Druck der über dem Kalk befindlichen Waſſerſchicht wird nun das Alkali nach und nach aus dem Kalk verdrängt und durch den poröſen Boden in den unteren Raum getrieben, aus welchem es durch das Rohr b ablauft. Das Waſſer nimmt bei dieſer Operation die Stelle des Aetznatrons ein, ohne ſich mit demſelben zu vermiſchen und es zu verdünnen. Man kann auf dieſe Weiſe faſt ſämmtliche Aetznatronlauge aus dem Kalkniederſchlage ausziehen, welcher in nahezu trockenem Zuſtande zurückbleibt, und hat dann beiläufig zwei Drittel weniger Flüſſigkeit zu verdampfen als bei der gewöhnlichen Methode den Niederſchlag mit Waſſer auszuwaſchen. Eine Fabrik, welche wöchentlich 25 Tonnen Aetznatron darſtellt, erſpart durch dieſes Verfahren täglich 10 Tonnen Steinkohlen.

Nachdem das Filter einige Zeit lang im Gebrauch war, ſind die poröſen Ziegel theilweiſe verſtopft, daher das Filtriren langſamer vor ſich geht; man muß alsdann die Ziegel durch neue erſetzen. Die gebrauchten Ziegel kann man aber, nachdem ſie gewaſchen worden ſind, zu ihren gewöhnlichen Zwecken verwenden.

LXXXVI.

Verfahren zur Zugutemachung der Schwefel-, Phosphor- und Antimonmetalle, insbeſondere der Bleierze; von de Bronac und Deherrypon in Brüſſel.

Patentirt in Belgien am 29. Januar 1859. — Aus Armengaud's Génie industriel, März 1860, S. 159.

Das Verfahren der Patentträger zur Zugutemachung der erwähnten Verbindungen beruht im Principe auf der kräftigen Einwirkung des ſogenannten Eiſenſchwammes auf dieſelben. Der Eiſenſchwamm iſt be-

Digitized by Google

[illegible] sehr fein zertheiltes [illegible] Eisen, [illegible] der reichen Eisenerze bei [illegible] [illegible] diesem Zustande ist das Eisen [illegible] gehen, als das gewöhnliche [illegible] die Patentträger bei der [illegible] man z. B. aus dem [illegible] bei einer Temperatur [illegible] erforderlichen gleich, [illegible] gesteins ist.

Die große Neigung [illegible] zugehen, und [illegible] Basis des neuen [illegible]

1) der [illegible]
2) eine bei [illegible] [illegible]
3) ein höheres [illegible]
4) eine wesentliche [illegible]

Das Verfahren [illegible] arbeitung der Schwefelmetalle [illegible]

Das rohe Erz [illegible] wissen [illegible] Schwefelgehalt des Erzes [illegible] solchem Verhältniß [illegible]

Um zu verhindern, daß [illegible] auf das Schwefelmetall [illegible] mengten Körper zu begünstigen, [illegible] und schützt diese Ziegel durch [illegible] verarbeitet worden.

Auf diese Weise werden [illegible] sondern auch die Arsen-, [illegible] noch das Verfahren für die [illegible]

Blei. — Bei der [illegible] des zuzusetzenden Eisenschwammes [illegible] denselben in Schwefeleisen [illegible]

Das zu Ziegeln [illegible] ofen oder in einem [illegible]

---

50 Das verbesserte [illegible] Verfahren zur Darstellung des Eisenschwammes, welches in Belgien im Großen angewendet wird, ist in polytechn. Journal Bd. CLIII S. 26 beschrieben.

Da die Gesteinsbeimengungen der Erze nicht verschlackt werden sollen, so ist es unnöthig, die Temperatur höher als bis zu dem zur Bildung des Schwefeleisens erforderlichen Grade zu steigern. Das reducirte Blei geräth in Fluß und verläßt das Gerippe von Bergarten und Schwefeleisen, um in einem besondern Behälter sich anzusammeln. Die Theilchen von metallischem Blei, welche in den Blasen des Gerippes hängen bleiben, werden leicht durch Aussaigerung desselben im Flammofen oder durch Pochen und Waschen desselben gewonnen.

Da man das rohe Erz direct durch das Eisen entschwefelt, so können weder Bleioxyde noch schwefelsaures Blei sich bilden und folglich keine Bleidämpfe entstehen, daher man nicht durch solche Verlust erleidet.

Antimon. — Was so eben in Betreff des Bleies gesagt wurde, gilt auch für das Antimon, nur mit dem Unterschiede, daß bei der Verarbeitung des Schwefelantimons darauf geachtet werden muß, daß nur eine unzureichende Menge Eisenschwamm zur Anwendung gebracht wird, um die Bildung von eisenhaltigem Antimon unmöglich zu machen.

Durch die erste Operation wird der größte Theil des Antimons im reinen metallischen Zustande erhalten, nebst einer geringen Quantität von Schwefelantimon, welches mit Schwefeleisen gemengt ist. Dieses Schwefelantimon wird bei dem folgenden Processe zugesetzt, welcher mit derselben Beschickung als der erste ausgeführt wird.

Der Unterschied im specifischen Gewichte zwischen dem Metalle und dem erwähnten Sulfurid veranlaßt natürlich die Trennung beider von einander.

Zink. — So wie der Bleiglanz wird auch die Zinkblende pulverisirt, mit einer hinreichenden Menge von Eisenschwamm gemengt und das Gemenge comprimirt. Es wird dann wie Galmei behandelt; hierdurch tritt der Schwefel der Blende an das Eisen, das Zink wird frei und durch Destillation getrennt.

Kupfer. — Alle Verbindungen von Kupfer und Schwefel, wie sie auch heißen mögen (Kupferkies, Schwarzkupfererz ꝛc.), werden ohne vorherige Röstung zäh gepocht. Da alle in diesen Erzen enthaltenen Metalle durch den Eisenschwamm entschwefelt werden sollen, so setzt man diesen in größerem Verhältniß zu, als er zum Entschwefelungsprocesse ausreichend seyn würde; dieses überschüssige Eisen hat den Zweck, die reducirten Metalle mitzureißen.

Durch die Schmelzung, welche in einem Schachtofen oder in einem Flammofen ausgeführt werden kann, erhält man einen metallischen Rückstand, welcher einerseits aus eisenhaltigem Kupfer, und andererseits aus den übrigen vorhanden gewesenen Metallen besteht.

Digitized by Google

Wird dieses Product dann zerkleinert, so kann es um so leichter geröstet werden, da die Röstung nun keinen andern Zweck hat, als das Eisen und das Kupfer zu oxydiren und die anderen Metalle (Antimon, Arsenik ꝛc.) zu verflüchtigen.

Nach dieser Röstung wird das Gemenge in einem Schacht- oder Flammofen geschmolzen und kommt dann auf einen Herd aus vorwaltend kieselhaltigem Material, wodurch man Eisensilicat und metallisches Kupfer erhält.

LXXXVII.

Ein haltbares Stärkepräparat zu Maaßanalysen; von Dr. Fr. Mohr.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, 1860, Bd. CXV S. 211.

Bei den vielfachen Anwendungen der Jodlösung und des unterschwefligsauren Natrons in der Maaßanalyse ist es eine große Belästigung, daß man jedesmal sich zuerst eine Stärkelösung durch Kochen bereiten muß, und daß dieselbe frisch bereitet nicht klar seyn kann, sondern erst durch Filtriren oder Absetzenlassen klar werden muß. Um ein lange Zeit haltbares Stärkepräparat darzustellen, kocht man Stärke in der gewöhnlichen Art zu einem sehr dünnen Kleister, der sich in hohen Glasgefäßen durch Absetzen sehr bald klärt. Das Klare gießt man ab, den Rest bringt man auf ein Filtrum und filtrirt durch. In diese frisch bereitete klare Stärkelösung wirft man Kochsalz und schüttelt um, so lange sich noch davon löst. Die durch Absetzen vollkommen geklärte Flüssigkeit füllt man in 3 bis 4 Unzen Gläser und bewahrt sie im Keller, eines zum Gebrauch im Laboratorium. Für ein halbes Jahr Haltbarkeit habe ich Erfahrung.

Wenn man Stärke mit wenigen Tropfen Wasser vertheilt und nun eine concentrirte Chlorzinklösung in einer Schale mittelst eines Pistills damit verreibt, so entsteht bei gewöhnlicher Temperatur ein vollständiger Kleister bis zum Fadenziehen. Durch allmähliches Beimischen von Wasser erhält man eine trüber aber ganz gleichmäßige starke Stärkelösung, die mit Jodlösung die Stärkereaction wie gekochter und filtrirter Kleister zeigt. Dieser Chlorzinkkleister wird durch Filtriren nicht klar, allein er läßt sich in den meisten Fällen als Reagens benutzen. Es müssen vielleicht nur die Fälle ausgeschlossen seyn, daß man Schwefelalkalien mit Jodlösung,

Digitized by Google

oder selbst Zink mit Ferridcyankalium bestimmen wollte. Sonst ist er überall als Stärkepräparat anzuwenden, namentlich bei allen chlorometrischen Arbeiten. Fällt man das Zink daraus durch kohlensaures Natron, so erhält man durch Filtriren eine vollkommen klare Stärkelösung von sehr starker Reaction mit Jodlösung. Man hat also hier den Vortheil, eine Stärkelösung ohne Kochen bereiten zu können. Bekanntlich übt Chlorzink eine Wirkung auf Holzfaser aus, wie die etwas verdünnte Schwefelsäure bei Bereitung des Pergamentpapieres. Von einer concentrirten Chlorzinklösung wird ein Filtrum in eine schmierige Masse verwandelt, und man kann nicht filtriren. Dieser Versuch scheint zu beweisen, daß das Chlorzink die Hüllen der Stärkekörnchen löst, wodurch dann der Inhalt in Wasser löslich wird. Man erhält wenigstens eine ganz klare Stärkelösung von großer Concentration, welche niemals erwärmt worden ist. Ueber die Haltbarkeit der Chlorzinkstärke habe ich noch keine Erfahrung, da ich den Versuch erst kürzlich anstellte. Die Kochsalzstärkelösung, deren Anwendung in keinem Falle ausgeschlossen ist, dürfte ihren Platz auf dem Reagentientische eines jeden Laboratoriums einnehmen können.

LXXXVIII.

Verfahren, um Photographien auf Stein zu übertragen und dieselben druckfähig zu machen; angewendet in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Dieses Verfahren beruht wesentlich auf folgenden Punkten:

1) auf der Erzeugung eines hierzu geeigneten Negativs,
2) auf dem Ablösen von der Glasplatte,
3) auf der Präparation des Steines.

Das Wesentlichste eines solchen Negativs besteht darin, daß dasselbe in allen Lichtern ganz rein und durchsichtig ist, ohne auch nur von dem schwächsten Ton betroffen zu seyn. Nur solche Originalien können zur Erzeugung eines Negativs verwendet werden, welche rein und klar mit Linien oder Punkten ausgeführt sind.

Im Nachstehenden folgen die durch die Erfahrung erprobt befundenen Manipulationen:

Digitized by Google

Ein für das obige Verfahren zu verwendendes Negativ darf nie zu viel, sondern muß eher etwas zu kurz belichtet und stark abgeblendet seyn.

Jedes Collodium, welches sehr klare Lichter gibt, ist hierzu brauchbar.

Ferner ist ein anderer, noch viel wichtigerer Umstand vorzüglich zu beachten, nämlich das Negativ muß von der Glasplatte ablösbar seyn, so daß das Bild wie eine dünne, sehr weiche und biegsame Haut auf dem präparirten Steine gleich einem feinen Blatt Papier flach ausgebreitet werden kann.

Ueberzug für den Stein.

1 Theil Asphalt wird in 20 Theilen Chloroform gelöst und gut filtrirt. In der Verwendung des Chloroforms liegt die Ursache des Gelingens. Der Asphalt erlangt durch dasselbe eine viel größere Empfindlichkeit für die Lichteinwirkung und verursacht die reine und scharfe Abgrenzung der Conturen.

Uebertragung auf den Stein.

Die Uebertragung auf Stein geschieht auf folgende Art:

Der Stein wird im Dunkeln mit dem obigen lichtempfindlichen Präparate durch Uebergießen überzogen, und dann durch 15 bis 20 Minuten gut trocknen gelassen; hernach gibt man das abgelöste Collodiumbild auf den präparirten Stein, bedeckt selbes mit einer Spiegelplatte und setzt den Stein der Lichteinwirkung aus, was 1 bis 3 Stunden dauern kann.

Nach der Belichtung bringt man den Stein an einen dunkeln Ort zurück, hebt die Glasplatte sammt dem negativen Bilde von dem Steine ab, und man wird nur schwache Spuren eines Bildes bemerken; dieses ist gleichsam unsichtbar in dem Ueberzuge des Steines verborgen; das Bild muß nun aufgedeckt, bloßgelegt oder entwickelt werden.

Entwickelung des Bildes.

Man bringt den Stein, welcher von der Belichtung nicht mehr warm seyn darf, in ein Gefäß von Holz, welches jedoch übergroß seyn muß, um darin folgende Manipulationen sehr rasch nach einander vornehmen zu können. Der Stein wird sehr schnell und gleichförmig mit Terpenthinöl, welches nöthigenfalls mit etwas Alkohol oder Benzin versetzt wird, übergossen, hierauf bewegt man ihn ganz wenig, und das Bild fängt an sichtbar zu werden. Alles von dem Lichte nicht gebundene Präparat hat sich gelöst, und muß nun durch Uebergießen mit vielem Wasser augenblicklich entfernt werden; der Strahl des Wassers kann scharf seyn, um damit

Digitized by Google

alle öligen Theile gehörig fortzuspülen; hierauf läßt man den Stein trocknen.

Erzeugung der negativen Bilder auf Collodium.

Es geschieht dieses auf die gewöhnliche bekannte Weise. In der k. k. Hof- und Staatsdruckerei wird zur Erzeugung der Schießbaumwolle ein halbes Loth trockener, reiner, feinster Baumwolle in einer Mischung von 12 Loth (210 Grm.) Kalisalpeter und 24 Loth (420 Grm.) englischer weißer concentrirter Schwefelsäure behandelt. In einem starken Porzellangefäße wird der gepulverte Salpeter mit der bestimmten Quantität Schwefelsäure übergossen und durch Umrühren mit einem Glasstabe die Auflösung befördert; hernach wird die Baumwolle alsogleich in das Gefäß eingetragen und darin während 20 Minuten fleißig umgedreht, gedrückt und geknetet, damit alle Theile sich gehörig imprägniren.

Die auf diese Weise präparirte Wolle wird nun aus dem Porzellangefäße genommen und in einem großen Gefäße, welches mit frischem Brunnenwasser gefüllt ist, ausgebreitet, indem man sie zuerst mit einem Glas- oder Holzstabe, später mit beiden Händen im Wasser zertheilt und sorgfältig wäscht; das Wasser wird einigemale gewechselt, die Wolle jedesmal stark ausgepreßt und dieselbe zuletzt mit destillirtem Wasser gewaschen. Ist dieß geschehen, so wird sie abermals gut ausgepreßt und fein zertheilt, damit keine Knötchen oder dicke zusammengedrehte Massen bleiben, und, vor Staub geschützt, auf Löschpapier zum Trocknen ausgebreitet.

In eine Mischung von 36 Loth (630 Grm.) höchst rectificirtem Schwefeläther und 4 Loth (70 Grm.) 40° Alkohol wird ein halbes Loth vollkommen getrocknete Schießbaumwolle eingetragen und gut geschüttelt, worauf man das so erhaltene Collodium zur Klärung ruhig stehen läßt.

Zum Jodiren werden 24 Gran (1,75 Grm.) Jodkalium und 12 Gran (0,88 Grm.) Jod-Ammonium in 4 Loth (70 Grm.) Alkohol heiß gelöst, und nachdem die Lösung etwas gekühlt ist, dem Collodium beigemengt. Das Ganze wird gut geschüttelt, und wenn es geklärt ist, zum Gebrauche filtrirt. Das letztere geschieht am besten durch weißes Löschpapier oder Baumwolle in einem gläsernen verschließbaren Trichter.

Die reine Glasplatte muß mit dem Collodium sehr gleichmäßig überzogen werden, wonach sie zum Empfindlichmachen in noch naßfeuchtem Zustande in das Silberbad, welches aus 1 Loth (17,5 Grm.) Höllenstein, in 15 Loth (263 Grm.) destillirtem Wasser gelöst, besteht, gebracht wird; sie bleibt darin so lange, bis die opalisirende Platte keine öligen Streifen mehr zeigt.

Digitized by Google

Die Dauer der Belichtung ist sehr verschieden und kann sich von einer Secunde bis zu fünf Minuten, je nach Umständen, steigern, und zwar entweder:

1) nach der Lichtstärke des Objectivs, oder
2) nach der Helligkeit des aufzunehmenden Gegenstandes, oder
3) nach der größeren oder geringeren Lichtempfindlichkeit des negativen Präparates.

Hervorgerufen wird mit 4 Gran (0,29 Grm.) Pyrogallussäure, welche in 8 Loth (140 Grm.) destillirtem Wasser gelöst und wozu $1^1/_2$ Loth (25,26 Grm.) Eisessig zugesetzt werden; sodann wird das Ganze gut geschüttelt und filtrirt. Ist das Bild kräftig genug erschienen, so wäscht man die Platte mit destillirtem Wasser sehr gut ab.

Fixirungsflüssigkeit.

5 Loth (87,5 Grm.) unterschwefligsaures Natron werden in 10 Loth (175 Grm.) Wasser aufgelöst. Man übergießt das Bild mit dieser Lösung und läßt selbe so lange darauf einwirken, bis die nicht gedunkelten Stellen ganz durchsichtig wie Glas geworden sind.

Conservirung der negativen Collodiumbilder.

Das gut getrocknete Collodiumbild wird auf der Glasplatte mit einer Gutta-percha-Lösung [50] übergossen, resp. überzogen, das überzogene Bild sodann an einen Ort gegeben, wo es während des Trocknens keinem Luftzuge ausgesetzt ist, welches ungefähr 10 bis 15 Minuten Zeit erfordert. Nun wird dem schon einmal überzogenen Bilde ein zweiter Ueberzug gegeben, und zwar mit Gelatin; [51] dieses wird im lauwarmen flüssigen Zustande auf das Bild aufgegossen, so zwar, daß auf demselben keine Wellen zum Vorschein kommen und überhaupt der ganze Ueberzug eine sehr glatte Oberfläche erhält, wonach auch die zweite Schichte gut getrocknet wird.

---

[50] Gutta-percha-Lösung: 1 Loth (17,5 Gramm) weiße gereinigte Guttapercha wird in 50 Loth (875 Grm.) Chloroform aufgelöst und filtrirt.

[51] Pergament-Leim (Gelatin): 1 Loth (17,5 Grm.) Pergamentspäne (Abfälle) werden in 12 bis 15 Loth (210 — 363 Grm.) Wasser gekocht, bis sich ein eigenthümlicher Kalkgeruch verbreitet, sodann durch ein Leinentuch filtrirt und $^1/_8$ Loth (2,2 Grm.) Glycerin gut darunter gemengt.

Digitized by Google

Ablösung des überzogenen Collodiumbildes von der Glasplatte.

Ist das Bild vollkommen trocken, so werden ungefähr zollbreite Papierstreifen an die vier Ränder des Bildes aufgeklebt, dieses mit einem feuchten Schwamme durchgehends angefeuchtet, die Ränder gerade unter den Papierstreifen mittelst eines Messers ringsherum etwas losgemacht, dann aufgehoben, behutsam abgezogen, flach auf ein Bret gelegt und mit Schwerklötzen ausgespannt, bis das Bild vollkommen getrocknet ist. Die Behandlung des Steines zum Drucke ist die gewöhnliche (Kreutzer's Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie, IV. Jahrgang.)

Nachschrift.

Hr. W. Horn bemerkt in seinem photographischen Journal (1860, Bd. XIV, Nr. 4) über dieses Verfahren Folgendes: „Sowohl aus dem Verfahrem selbst, wie aus den der bezeichneten Zeitschrift beigegebenen drei Probeblättern ist ersichtlich, daß diese Methode nicht geeignet ist, um photographische Aufnahmen von Porträts, Landschaften 2c. nach der Natur, wohl aber nach Kupferstichen, Lithographien, Holzschnitten, Handzeichnungen in Strichen oder Punkten auf den Stein zu übertragen. Das Verfahren ist jedoch von hohem Werthe für die getreueste Vervielfältigung von alten Manuscripten, Facsimiles, Illustrationen für Bücher, Landkarten und Plänen, Zeichnungsvorlagen 2c., und dasselbe gestattet überdieß eine Verkleinerung oder Vergrößerung der Originale, ohne die Correctheit und den Kunstwerth derselben im mindesten zu gefährden."

LXXXIX.

Ueber die Fixirung der Beizen auf Baumwollengeweben; von Walter Crum.

Vorgetragen in der Versammlung der brittischen Naturforschergesellschaft zu Aberdeen. — Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXX p. 62.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In den Kattundruckereien nennt man „Lüftung" (*ageing*, aérage) die Operation, durch welche eine Beize, nachdem sie auf ein Baumwollen-

Digitized by Google

gewebe gedruckt worden ist, unter die günstigsten Umstände behufs ihrer Fixirung in den Fasern des Gewebes versetzt wird.

Die Beizen welche hauptsächlich angewendet werden, sind die essigsaure oder holzsaure Thonerde und das essigsaure oder holzsaure Eisenoxydul. Bekanntlich ist es unumgänglich nothwendig, die Baumwollenzeuge nach dem Bedrucken mit Beizen der Luft auszusetzen, wozu man sie gewöhnlich in einem geschlossenen Raume so aufhängt, daß sie ziemlich lockere Falten bilden.

Man glaubt allgemein, daß der Zweck dieser Operation die Oxydation der Eisenbeizen und die Verdunstung der Essigsäure sey, worin auch das Endresultat derselben besteht. Sie muß aber eigentlich als eine Anfeuchtungsmethode betrachtet werden, denn die Mittel, welche man zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes anwendet, zielen alle dahin, von der Luft auf das Gewebe diejenige Quantität Feuchtigkeit zu übertragen, ohne welche ein Eisenoxydulsalz den erforderlichen Sauerstoff nicht absorbiren und überhaupt gar kein Salz den Fasern der Baumwolle einverleibt werden kann.

Fünfzehn Pfund bedruckter Kattun müssen ein Pfund Wasser absorbiren; hängt man denselben in einem im Verhältniß zur Masse des Gewebes sehr geräumigen Local auf, so genügen 1 — 2 Stunden um dieses Resultat zu erreichen, wogegen in einem beschränkten Raume dazu mehrere Tage erforderlich sind.

Es wurden mehrere Mittel angegeben, um die natürliche Feuchtigkeit der Atmosphäre zu vermehren. So stellte man z. B. an verschiedenen Stellen des Locals mit Wasser gefüllte Gefäße auf, oder man brachte die Lüftungslocale über einem Fluß oder einem Wasserreservoir an. In meiner Kattundruckerei zu Thornliebank unterhielt man einen constanten Strom atmosphärischer Luft, welchen man so frei als möglich durch die Falten der Gewebe circuliren ließ.

Vor mehreren Jahren führte Hr. Jones, vom Hause Schwabe zu Middleton bei Manchester, in England ein Lüftungssystem ein, welches er bei Dollfus-Mieg und Comp. in Mülhausen ausgeführt sah.[58] Es besteht darin, die bedruckten Stücke in einem Local aufzuhängen, worin der Feuchtigkeitsgrad der Luft durch Einführen von Wasserdampf in den untern Theil vermehrt und gleichzeitig die Temperatur mittelst Oefen oder Dampfröhren erhöht wird. Die Lüftungsoperation muß auf diese Weise rascher als gewöhnlich und überdieß regelmäßiger bewerkstelligt werden; aber die Anwendung des Dampfes ist in diesem Falle eine

---

[58] Man sehe die Nachschrift von Camille Köchlin.

Digitized by Google

begränzte, hauptsächlich wegen der Uebelstände welche er für die Arbeiter veranlaßt, und weil durch Schweißtropfen, welche von den Arbeitern auf die Stücke herabfallen, auf diesen Flecke verursacht werden.

Im Sommer 1856 besuchte Hr. Jones Thornliebank und theilte mir diese Lüftungsmethode mit. Ich mußte natürlich auf den Gedanken kommen, daß wenn man die Temperatur und den Feuchtigkeitsgrad eines hinreichend geräumigen Locals erhöht und eine große Anzahl von Leitwalzen anwendet, sich die bedruckten Stücke hinreichend, mit Wegfall des größten Theiles der Handarbeit, befeuchten lassen. Hierzu braucht man nur die Stücke an den Enden zusammenzunähen und sie continuirlich ein solches Local passiren zu lassen.

Die Idee, die bedruckten Stücke durch eine Atmosphäre passiren zu lassen, deren Feuchtigkeit man künstlich vermehrt hat, war nicht neu, sondern bereits für Hrn. John Tom zu Manchester patentirt; derselbe nahm nämlich im Jahr 1849 ein Patent auf ein Verfahren zum continuirlichen Schwefeln, in dessen Beschreibung er der Fixirung der Beizen auf Baumwollengeweben, mittelst Dampf, in einem ähnlichen Apparat erwähnt. Dieß war zu Thornliebank wohl bekannt, wo das erwähnte Schwefelungsverfahren seit mehreren Jahren angewendet wird.

In der Druckerei zu Thornliebank wurde auch seit ungefähr zwanzig Jahren ein anderes Verfahren zum Fixiren der Beizen angewandt, welches darin besteht, die bedruckten Stücke continuirlich eine Atmosphäre von Ammoniakgas passiren zu lassen.

In einem so kleinen Apparat, wie den von Hrn. Tom beschriebenen Kammern (von kaum 5 bis 6 Kubikyards Inhalt), war jedoch die Fixirung der Beizen unmöglich und kam niemals zur Anwendung.

Durch die Aenderungen, welche ich eingeführt habe, ist das Verfahren praktisch geworden, wie folgende Beschreibung des Apparates zeigen wird.

Ich führte zu diesem Zwecke ein Gebäude von 48 Fuß Länge im Innern und 40 Fuß Höhe auf, und brachte im Innern eine Scheidewand an, durch welche das Ganze in zwei Locale von je 11 Fuß getheilt wurde.

Fig. 22 — 24 versinnlichen diese Einrichtung.

In dem ersten der erwähnten beiden Locale empfangen die Stücke die nöthige Feuchtigkeit; dieser Raum ist in der Höhe (außer dem untern Boden) durch zwei, 26 Fuß von einander entfernte Scheidewände getheilt, und über jeder dieser Scheidewände ist eine Reihe verzinnter Leitwalzen angebracht, von solcher Länge daß zwei Stücke über dieselben weggehen können. Die Walzen, über welche die Stücke, wie die Zeichnung zeigt, gespannt sind, werden durch eine kleine Dampfmaschine in Bewegung

Digitized by Google

gesetzt. Nachdem die Stücke auf dem Fußboden übereinander gelegt worden sind, laufen sie über die erste obere Walze, dann unter der untern Walze weg, hernach über die zweite obere Walze, u. s. f., bis sie aus dem Local durch den dem Eintritt entgegengesetzten Theil austreten; sie fallen dann stoßweise auf eine der drei Etagen, welche sich in diesem Theile des Locals befinden. Diese Etagen sind von dem übrigen Local durch eine Scheidewand aus Wolle getrennt.

Während die Stücke die Walzen passiren, sind sie der Wärme und Feuchtigkeit ausgesetzt, welche der durch drei Reihen trichterförmiger Oeffnungen sanft einströmende Dampf liefert. Die Temperatur wird auf 27 oder 38° Celsius und sogar mehr erhöht; der durch condensirten Dampf befeuchtete Thermometer muß dann 25 und 36° C. anzeigen, nämlich immer 2 Grade weniger als der trockene Thermometer.

Bei der beschriebenen Einrichtung können 50 Stücke von 25 Yards gleichzeitig der Einwirkung der Wärme und Feuchtigkeit ausgesetzt werden; und da jedes Stück eine Viertelstunde dieser Einwirkung ausgesetzt bleibt, so kann man stündlich 200 Stücke den Apparat passiren lassen.

Damit die Arbeiter nicht genöthigt sind oft in den heißesten Theil des Apparates einzutreten, hat man eine Oeffnung angebracht, welche zur Ventilation und zum Entweichen der Essigsäure dient.

Die Beize wird durch die beschriebene Operation allein nicht vollständig fixirt, obgleich viel besser als dieß geschehen würde, wenn man die Stücke einen ganzen Tag lang der kalten Luft aussetzte. Dieselben haben jedoch so viel Feuchtigkeit (beiläufig 7 Proc. des Gewichts eines bedruckten Stückes) aufgenommen, als erforderlich ist, damit die Eisenbeizen sich des Sauerstoffs der Luft bemächtigen und nach und nach in essigsaures Eisenoxydhydrat umwandeln können.

Um die Fixirung zu vervollständigen, müssen die Stücke (nach der beschriebenen Befeuchtung) 1, 2 bis 3 Tage in einer ebenfalls warmen und feuchten Atmosphäre verbleiben. Glücklicherweise hat man zu Thornliebank gefunden, daß hierbei die Falten der Stücke nicht auseinander gehalten zu werden brauchen. Nach Graham's Versuchen über die Diffusion der Gase durch kleine Oeffnungen war ich überzeugt, daß man die Stücke nur in Haufen zu legen braucht, damit sie die geringe Menge Sauerstoff, welche zur Oxydation der Eisenbeizen erforderlich ist, absorbiren können. Hierzu läßt man die Stücke, wie oben erwähnt, beim Austritt aus dem Apparat stoßweise auf durchbrochenen Böden sich absetzen, welche den drei Etagen entsprechen. Auf diesen Böden kann man 5000 Stücke von 25 Yards auf einmal in Stößen absetzen.

Digitized by Google

In dem Local, welches die aufgehäuften Stücke aufnimmt, muß man Tag und Nacht einen erhöhten Temperatur- und Feuchtigkeitsgrad unterhalten (27° C., also 25° C. für den befeuchteten Thermometer). Hierzu wurde ein großes eisernes Rohr angebracht, welches durch Dampf geheizt wird und mit kleinen Oeffnungen versehen ist, durch welche schwache Dampfstrahlen in das Local getrieben werden.

Das ganze Gebäude ist gegen die Einwirkung der kalten Luft und folglich gegen die Condensation des Dampfes durch Doppelthüren, Doppelfenster und ein doppeltes Dach geschützt.

Kleine Dampfröhren sind auch in denjenigen Theilen des Locals angebracht, wo sie nothwendig sind. Der die Walzen enthaltende Theil wird überdieß durch Dampfröhren geheizt, welche unter dem untern Boden angebracht sind.

Das beschriebene Fixirverfahren wird zu Thornliebank seit dem Herbst 1856 angewendet. Ein Jahr nachher wurde es in mehreren anderen Kattundruckereien eingeführt, und jetzt ist es in mehr als 16 Druckereien, sowohl in Schottland als in Lancashire, in Gebrauch.

Nachschrift von Camille Köchlin.

Seit 1833 leiteten die Gebrüder Köchlin Wasserdampf in ihre Lüftungslocale. Ihr System, welches zuerst Dollfus-Mieg u. Comp., dann Blech, Steinbach und Mantz annahmen, wurde bald allgemein in Frankreich; seitdem erhielt man die Lüftungskammern durch regelmäßige Ueberwachung auf einer Temperatur von 25 bis 30° C., und auf einer solchen Feuchtigkeit, daß der durch condensirten Dampf befeuchtete Thermometer um einige Grade fiel.

Mehrere Fabrikanten erhöhten den Temperatur- und Feuchtigkeitsgrad so weit, daß sie in einigen Stunden genügende Resultate erhielten. Die Engländer, indem sie geeignete Apparate construirten, und das schon bei einer großen Anzahl anderer Operationen eingeführte continuirliche Passiren der Stücke annahmen, konnten die zur Entbindung der Essigsäure aus den aufgedruckten Beizen erforderliche Zeit auf einige Minuten beschränken. Es muß aber erst eine längere Praxis darüber entscheiden, ob dieses vortheilhaft ist und uns über die geringste Zeitdauer, welche die Reaction bei Anwendung geeigneter Apparate erheischt, belehren.

Vor 32 Jahren, in der Sitzung der Mülhauser Industriegesellschaft vom 16. December 1827, las Daniel Köchlin seine schätzbare Abhandlung „über die essigsaure Thonerde der Kattundrucker (die Beize für Krapp-

Digitized by Google

roth)" vor,[53] worin er auch den Einfluß des hygroskopischen Wassers bei der Zersetzung der essigsauren Thonerde auf den Geweben bespricht. Er sagt: „Der hygroskopische Zustand der Luft in den Drucklocalen spielt eine wichtige Rolle beim Eintrocknen der (aufgedruckten) Beizen; das Wasser in Dampfgestalt dient der Essigsäure als Lösungsmittel; eine feuchte und warme Luft ist besonders dann nothwendig, wenn zarte Muster rasch gedruckt werden und daher schnell trocknen sollen. Die Verdunstung der Essigsäure kann nicht stattfinden, wenn die Beize auf dem Zeuge zu rasch eintrocknet; man kann diesem Uebelstand dadurch abhelfen, daß man in dem Drucklocal Wasserdampf entwickelt oder die bedruckten Zeuge in einem etwas feuchten Local ausgebreitet aufhängt." — „Man kann (ohne Nachtheil) sehr schnell und bei einer hohen Temperatur trocknen, wenn die Luft, in welcher die Zeuge circuliren, feucht ist und sich leicht erneuern kann."

XC.

Ueber den Purpur der Alten; von Lacaze Duthiers.

Im Auszug aus den Comptes rendus, März 1860, Nr. 10.

Ueber wenige Gegenstände sind so viele Untersuchungen angestellt worden als über den Purpur, und doch ist man über die Natur dieses Farbstoffs bisher nicht ins Reine gekommen.

Die Untersuchungen, welche Hr. Lacaze Duthiers der französischen Akademie der Wissenschaften einreichte, sind mit verschiedenen Muschelarten, der Purpura haemastoma, P. lapillus, Murex brandaris, M. trunculus und M. erinaceus angestellt worden und ergaben folgendes Resultat:

Die Purpurmaterie wird zuerst als farbloser Stoff von einem kleinen Theil des Mantels der Purpurschnecken hervorgebracht.

Dieser Theil nimmt den beschränkten Raum zwischen der Kieme und dem Rectum nach Vorn und dem Bojanuskörper nach Hinten ein; er bildet aber nicht, wie man bisher glaubte, einen Sack oder Behälter, sondern ist bloß auf der Oberfläche des Mantels ausgebreitet.

Große, längliche, nebeneinanderliegende Zellen bilden in zwei oder drei Lagen ein Gewebe auf der Mantelhöhle; die äußerste Lage zeigt das

[53] Im polytechn. Journal Bd. XXX S. 30.

Digitized by Google

ausgebildetste Zellengewebe. Haben die Zellen ihre vollständige Reife erlangt, so sinken sie in die Mantelhöhle, schwellen durch Endosmose auf, platzen und mischen ihren Inhalt mit den anderen schon vorhandenen Schleimtheilen. Diese Flüssigkeit bildet die Purpurmaterie, welche aber nicht das Product einer Drüse, oder selbst eine Drüse ist, sondern der körnige und lösliche Inhalt der Zellen, welcher die Eigenthümlichkeit besitzt, Purpur hervorzubringen.

Dieser farblose oder gelblichweiße Saft, welchen erst die Einwirkung der Sonne unter Mithülfe von Feuchtigkeit in ein schönes Violett verwandelt, muß, wenn wir nicht annehmen wollen daß die Natur der Schnecken sich seitdem verändert habe, der Purpur der Alten gewesen seyn. Plinius erwähnt z. B. des scharfen Knoblauchgeruchs, den auch wir bei Entwickelung der Purpurfarbe im Lichte beobachten. Es ist ein, selbst von Malern, besonders Historienmalern, angenommener Irrthum, unter Purpur die rothe Farbe zu verstehen. Die Farbenreihe, welche der Schneckensaft, ehe er zu Purpur wird, durchgeht, ist: Gelb, Blau und Roth, zwischen denen man als Mischungsresultat das Grün und Violett findet. Allmählich verschwindet das Gelb ganz, Blau aber bleibt immer zurück, weßhalb der Purpur immer mehr oder minder violett ist. Die ursprüngliche Purpurfarbe ist daher nicht roth, sondern violett; auch berichten Cornelius Nepos und Plinius, daß das reine Violett zuerst am meisten geschätzt wurde. Mit dem Geschmack und der Mode wechselten aber die Purpurnüancen; so färbte man z. B. den Stoff zweimal, um eine sattere und lebhaftere Farbe zu erzielen, und nannte diesen Purpur purpura dibapha. So lange man nur die besprochene thierische Substanz als Purpur verwendete, muß die Farbe immer mehr oder weniger violett gewesen seyn, als man sie aber durch Mineralfarben ersetzte, wurde sie mehr und mehr roth, und heutzutage versteht man unter Purpur das Roth eines Cardinalmantels.

Der beste Beweis für die Lichteinwirkung auf die Purpurmaterie ist, daß man damit auf Geweben (Seide, Batist 2c.) Photographien erzeugen kann; das Gelblichgrüne derselben entspricht dem Weiß, und das hellere oder dunklere Violett dem Schwarz der gewöhnlichen Photographien.

In der Entstehungsart des Purpurs liegt auch ein Grund, weßhalb der Purpur bei den Alten so geschätzt wurde; da er ein Product des Lichtes ist, so verbleicht er nicht im Lichte wie das Cochenilleroth, und muß unter dem blendenden Lichthimmel Italiens und des Orients seine schöne Farbe unverändert beibehalten.

Digitized by Google

XCI.

Ueber Blutlaugensalzfabrication; von Dr. C. Noellner.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, 1860, Bd. CXV S. 238.

In den Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CVIII S. 8 (polytechn. Journal Bd. CLI S. 54) suchte ich wo möglich in gedrängter Darstellung ein aus der Praxis entnommenes Bild des theoretischen Theils der Blutlaugensalzfabrication dem von Liebig schon 1841 gegebenen anzureihen, und erwähnte u. a., daß schwefelalkalihaltende wässerige Auflösung mit Cyankaliumlösung, namentlich beim Erwärmen, sofort Schwefelcyankalium bildet; ferner, daß Schwefelcyankalium schon in der Rothglühhitze sich in die Bestandtheile Schwefel und Cyankalium trennt, und daß gerade dadurch dem Blutlaugensalzfabrikanten Zeit und Gelegenheit geboten wird, durch Einhalten der Temperatur, wobei auch die Verwandtschaft des Schwefels zum Eisen eintritt, durch Zusatz von Eisen, den Schwefel aus dem Bereich der schädlichen Einwirkung für die spätere Blutlaugensalzbildung zu bringen.

Hr. R. Hoffmann, welcher denselben Gegenstand zu seiner Untersuchung gewählt, läugnet nun in einer im Januarheft 1860 den Annalen der Chemie und Pharmacie (S. 68 in diesem Bande des polytechn. Journals) mitgetheilten Abhandlnng diese auf vielfache Versuche wohlbegründete, für Theorie wie Praxis gerade ganz besonders wichtige Thatsache, indem er sich mit großer Bestimmtheit folgendermaßen ausspricht:

„Eben so unbegründet ist die bis dahin allgemein verbreitete Annahme, daß Schwefelcyankalium innerhalb der durch die Fabrication bedingten Verhältnisse durch Eisen zu Cyankalium reducirt werden könne. Bei Anwendung des gewöhnlichen Materials (Eisendreh- und Bohrspäne) gelingt diese Umwandlung gar nicht, durch sehr fein vertheiltes (aus Oxyd durch Kohle reducirtes) und in großem Ueberschuß verwendetes Eisen nur in sehr beschränktem Maaße."

Ich kann es nur bedauern, einer mit so vielem Fleiß ausgeführten Arbeit, wie die des Hrn. Hoffmann ist, ganz mit eben derselben Bestimmtheit im Interesse der Wissenschaft widersprechen und darauf bemerken zu müssen, daß Schwefelcyankalium allerdings sehr leicht und zwar schon in der Rothglühhitze, sowohl bei kleinen wie großen Versuchen, vollständig durch Eisen zerlegt wird. Um sich schnell davon zu überzeugen, darf man nur ein kleines Gußeisentiegelchen von etwa einem Kubikzoll Inhalt (es braucht noch nicht einmal Schmiedeeisen, noch viel weniger

Digitized by Google

durch Wasserstoffgas reducirtes und fein zertheiltes Eisen zu seyn) zum starken Rothglühen bringen, etwas Schwefelcyankalium eintragen und zwei Minuten lang der Rothglühhitze ebenfalls aussetzen, und allein durch die Wandungen des gußeisernen Tiegelchens, ohne irgend welchen anderweitigen Eisenzusatz, ist alles Schwefelcyankalium vollständig schon reducirt.

Man wird verwundert fragen, wie ist es möglich, daß so schroff sich gegenüberstehende Ansichten über einen scheinbar doch so leicht auszuführenden Versuch existiren können; und dennoch findet dieser Widerspruch seine Erklärung wie Entschuldigung einfach darin, daß es ganz darauf ankommt, wie die Glühung ausgeführt und wie ein und dieselbe vorher fein gepulverte und daher genau gemengte Schmelze nachher im Wasser aufgelöst wird.

Denn wird z. B. die Schmelze gleich Anfangs mit nur wenig oder viel Wasser, mit heißem oder kaltem Wasser übergossen, oder das Wasser wird auf die Schmelze oder umgekehrt die Schmelze ins Wasser gegossen, oder die alkalische Flüssigkeit wird vor dem Eisenzusatz oder nachher mit Säuren neutralisirt u. s. w., in allen diesen Fällen entstehen immer andere Verhältnisse des darin enthaltenen Cyankaliums, Schwefeleisens, Schwefelkaliums u. s. w. zu einander, so daß es dem aufmerksamen und geübten Experimentator leicht gelingt, eine und dieselbe Schmelze einmal so aufzulösen, daß die Lösung mit Eisenoxydsalzen nur Berlinerblau, oder nur die rothe Lösung von Schwefelcyaneisen bildet, oder daß sich beides zugleich bildet und die rothe Flüssigkeit vom blauen Niederschlag sich abfiltriren läßt.

Wird nun ein solcher geglühter Rückstand des Schwefelcyankaliums mit Eisen, eben so wie eine Schmelze der Blutlaugensalzfabriken, welche je nach der Dauer und Intensität der Glühung einmal mehr Schwefeleisen, ein andermal mehr Schwefelkalium in relativer Menge enthalten können, in den Händen des Experimentators mit Wasser nachher so behandelt, daß das bereits zerlegte Schwefelcyankalium sich von Neuem aus den Glührückständen wieder bilden muß, so kann es auf den ersten Blick freilich scheinen, als ob das Schwefelcyankalium in der Glühhitze gar nicht zerlegt worden sey, während es eben so schnell wie das Blutlaugensalz durch die Gegenwart von Wasser wieder gebildet wurde, je nachdem man das Cyankalium mit Schwefeleisen oder mit Schwefelkalium im Moment der Auflösung zusammenbringt — Thatsachen, die ich in meiner oben citirten Abhandlung, so weit sie von theoretischem Interesse sind, andeutete, und die für den Fabrikanten um so wichtiger sind, weil der Stickstoff des in Schwefelcyankalium anstatt in Blutlaugensalz umgewandelten

Digitized by Google

Cyankaliums für die Fabrication nach dem gewöhnlichen Verfahren regelmäßig verloren geht.

Da auch die Ansichten über den Kaliverbrauch bei der Blutlaugensalzfabrication sehr von einander abweichen, mag es wohl nicht ohne Interesse seyn, auch hier noch einige sich hierauf beziehende Zahlen anzuführen, welche bei Arbeiten im Großen erhalten wurden.

In ein lediglich für Blutlaugensalz neu errichtetes und daher mit allen aus der Praxis hervorgegangenen neueren Bequemlichkeiten und Vortheilen zur Vermeidung jeder Verluste versehenes Geschäft wurden eingeführt:

406 Centner Potasche, und nach Verbrauch derselben genau Rechnungsabschluß gemacht. Es ergab sich für die vorliegende Frage:

163	Centner	Blutlaugensalz im Faß verkauft,
13	„	deßgl. Inventar,
24	„	rohes Blutlaugensalz,
16	„	noch nicht aufgelöste Schmelze,
112	„	wieder erhaltenes Kali (sogenanntes Blaukali),
61	„	salzsaures Kali,
15	„	schwefelsaures Kali, aus Schwärze durch Oxydation an der Luft wieder erhalten
404	Centner	nebst einigen nicht gewogenen Krystallgruppen von Kaliumeisencyanür und Cyanid, zu Ausstellungen bestimmt.

Bei einem zweiten Rechnungsabschluß ergab sich: 659 Centner Potasche eingeführt,

und erhalten 457 Centner blausaures Kali,

93	„	Kali-Inventar,
116	„	schwefelsaures und salzsaures Kali
666	Centner.	

Vergleicht man nun vom theoretischen Standpunkt aus den Kaliumgehalt der reinen Potasche mit dem des Blutlaugensalzes, so ergibt sich allerdings noch ein Deficit an Kalium; allein in der rohen Potasche hat man es auch noch mit Feuchtigkeit und Kieselerde zu thun, welche durch ihre Abscheidung als werthlos aus dem Geschäft und der Berechnung ganz verschwinden, während der Fabrikant das nahe chemisch-reine und trockene Blutlaugensalz abliefert. Vor allem aber wird bei der gewöhnlichen Bestimmung des Alkaligehalts der käuflichen Potasche auch der ganze, nie fehlende, neuerdings sogar sehr oft absichtlich im Handel noch zugesetzte Sodagehalt derselben als Potasche in Rechnung gebracht, während gewöhnlich gerade entgegengesetzt, namentlich im Winter, dieser mit dem

Digitized by Google

Chlorkalium als das bekannte krystallisirbare Doppelsalz von kohlensaurem Natron-Kali aus der Fabrication entfernt wird und auf diese Weise noch einen Theil wirkliche Potasche mit sich entführt.

Ferner ist eine absolut genaue Auswaschung der Rückstände beim Fabrikbetrieb ebenfalls nicht denkbar, und kommt der Kaligehalt alsdann der Anwendung derselben als Dünger noch zu Gute, und zuletzt ist eine genaue Bestimmung der wirklichen Einnahme von reinem kohlensauren Kali immer sehr schwierig, da alle Proben immer nur mit einzelnen Grammen ausgeführt werden, und selbst glühend geschmolzene rohe Potasche am Boden anders zusammengesetzt seyn würde, als an der Decke der erstarrten Masse. Alle diese aus der Praxis hervorgegangenen Thatsachen waren es, welche die Vermuthung mich aussprechen ließen, daß der Kaliverbrauch nicht viel größer sey, als die Rechnung es verlangt, und daß Verluste als Kalium oder Chlorkalium u. s. w. nur eine untergeordnete Rolle beim Kaliverbrauch einnehmen können, vorausgesetzt, daß das ganze Verfahren sammt Einrichtung für diese Fabrication mit Sachkenntniß und Aufmerksamkeit bis in alle Einzelnheiten ausgeführt werden.

Zuletzt sagt Hr. Hoffmann in der kritischen Zeitschrift für Chemie u. s. w. S. 38 bis 39 über den vorgeschlagenen Kreide- und Eisenzusatz wie folgt: „es wäre nicht einzusehen, warum nicht der bei der Bildung von Schwefelcalcium freiwerdende Sauerstoff ohne gleichzeitige Anwesenheit von Kohle verhindert werden sollte, das aus dem Schwefelcyankalium abgeschiedene Cyankalium wieder zu oxydiren, d. h. mit anderen Worten: durch eine Umsetzung des Schwefelcyankaliums mit Oxyden (Kalk) kann wohl cyansaures, nicht aber Cyankalium entstehen, und das Eisen kann hier die Stelle der Kohle zur Aufnahme des Sauerstoffs nicht vertreten, da umgekehrt seine Oxyde ihren Sauerstoff an Cyankalium abgeben.“ Nach meiner Ansicht ist es aber viel richtiger anzunehmen, daß das glühende Kohlenoxydgas des Flammofens, worin in jedem neueren Blutlaugensalzgeschäfte obige Operation zu geschehen pflegt, die Metalloxyde und daher auch das Calciumoxyd, eben so wie in jedem Hohofenproceß täglich geschieht, reducirt. Der Schwefel des Schwefelcyankaliums wird in der Glühhitze, wie in meiner oben citirten Abhandlung augenscheinlich dargethan, sich vom Cyankalium trennen und basisches Schwefelcalcium, bei Gegenwart von Eisen auch Schwefeleisen bilden, welches letztere dann bekanntlich mit Cyankalium die Blutlaugensalzbildung bedingt.

Der beste augenscheinliche Beweis, daß Kreide eine Wirkung ausübt, ist ferner der, daß alle auf diese Weise erhaltenen Laugen stets hell erscheinen, während ohne diesen Zusatz sie in der Regel grün sind. Uebrigens kann ein Kreidezusatz auch nur dann von Werth seyn, wenn

Digitized by Google

durch Verarbeitung viel schwefelhaltiger Stoffe (Horn, Wolle) der Schwefel im Geschäft sich mehr anhäuft, als durch das Eisen allein entfernt werden kann, und ein sachverständiger Dirigent jede auftretende Erscheinung sofort richtig zu beurtheilen vermag.

XCII.

Neues Verfahren zur Darstellung reiner Kohlensäure behufs der Entkalkung des geläuterten Runkelrübensaftes; von Meschelynck und J. Lionnet.

Aus den Comptes rendus, Juli 1860, Nr. 5.

Die Idee, die Kohlensäure zur Entkalkung des mittelst Kalk geläuterten Runkelrübensaftes anzuwenden, tauchte zuerst vor mehr als zwanzig Jahren auf. Sie gehört Kuhlmann an, welcher sie aber wieder aufgab, ohne Zweifel weil er von anderen Arbeiten in Anspruch genommen war.[54] Im J. 1848 wurde sie von Rousseau wieder aufgenommen[55]; ungeachtet der ausgezeichneten Resultate, welche man während der Campagne 1849 — 1850 erhielt, wurde sie jedoch wieder aufgegeben, weil das Verfahren um sich die zur Entkalkung nothwendige Kohlensäure zu verschaffen, kein industrielles war.

Unser Verfahren, um die in den Rübenzuckerfabriken erforderlichen Quantitäten von Kohlensäure fast kostenfrei zu gewinnen, besteht darin, Wasserdampf auf den kohlensauren Kalk einwirken zu lassen. Bekanntlich zersetzt sich der kohlensaure Kalk bei einer um so niedrigeren Temperatur, je feuchter er ist, und er kann sogar seine sämmtliche Kohlensäure verlieren, wenn man ihn auf 100° C. in einem Strom von Wasserdampf erhitzt.

---

[54] Kuhlmann empfahl die Kohlensäure zur Entkalkung des geläuterten Runkelrübensaftes im J. 1833; man sehe seine Abhandlung im polytechn. Journal Bd. LII S. 67. Im J. 1838 machte er in einer zweiten Abhandlung über Runkelrübenzuckerfabrication (polytechn. Journal Bd. LXX S. 209) den Vorschlag, Zucker ohne Anwendung von thierischer Kohle zu fabriciren, indem man den Saft mit einem Ueberschuß von Kalk kochen läßt, und erst nach diesem Kochen oder theilweisen Abdampfen den Kalk mittelst Kohlensäure fällt, bei einer Temperatur der Flüssigkeit von beiläufig 27° C. Nach letzterem Verfahren konnten aber im Großen keine günstigen Resultate erzielt werden; man s. Payen's Bericht im polytechn. Journal Bd. CXVIII S. 221.

[55] Polytechn. Journal Bd. CXVI S. 297 und Bd. CXVIII S. 221.

Digitized by Google

Wir bringen Retorten aus feuerbeständigem Thon in einen Flammofen und erhitzen sie darin nach Erforderniß. Diese Retorten communiciren an ihrem hintern Theil mit dem Dampfkessel mittelst Röhren, welche mit Hähnen versehen sind. Nachdem die Retorten gleichförmig auf die Dunkelrothglühhitze gebracht sind, öffnet man die Dampfhähne, und es entbinden sich fast augenblicklich Massen von kohlensaurem Gase, welche man in einem Gasometer sammelt. 100 Kilogr. Kreide können beiläufig 20000 Liter Gas liefern, womit man, für 1000 Liter Saft 300 Liter angenommen, 66000 Liter Saft entkalken kann.

XCIII.

Beiträge zur Saccharimetrie; von Dr. C. Stammer.

Die Beobachtungen, welche in Zuckerfabriken betreffs der Beurtheilung aller Arten von Säften angestellt werden, beschränken sich der Kürze der Operationen wegen in der Regel auf die Wägung des Saftes mit dem Aräometer und die Polarisation, bisweilen unter Zuziehung einer alkalimetrischen Ermittelung des Kalkgehaltes. Aus den erhaltenen Zahlen leitet man dann den Gehalt des Saftes an Trockensubstanz, Zucker, Aschenbestandtheilen, Extractivstoffen u. s. w. ab, indem man die Ungenauigkeiten übersieht, welche aus dem Umstande erwachsen, daß die Procentangaben der Aräometer streng genommen nur für den fast nie vorkommenden Fall gelten, daß reine Zuckerlösungen zur Untersuchung kommen. Von dem Unterschied zwischen der Procent-Aräometer-Angabe und der Polarisation rechnet man für Salze zwar nur einen gewissen Bruchtheil; allein über die Größe dieses Bruchtheiles, sowie über den Antheil des Salz- und des Extractivstoffgehaltes an diesem Unterschied sind bisher nur hypothetische Ansichten geltend gemacht worden, und es weichen dieselben natürlich je nach den maaßgebenden Gründen sehr wesentlich von einander ab. Um mit Sicherheit festzustellen, wie groß der Einfluß des Salzgehaltes der untersuchten Säfte auf die Aräometeranzeige ist, und welcher Unterschied zwischen der wirklich vorhandenen mit der vom Aräometer abgelesenen Trockensubstanz besteht, gibt es nur einen Weg — den des directen Experiments. Wenn namentlich in Bezug auf den erstern Punkt auch schon mehrfach die specifischen Gewichte mancher Salzlösungen in Betracht gezogen worden sind, so ist zu bedenken, daß die Darstellung und Lösung einer Salzmischung, wie sie dem Salzgehalt der Zuckersäfte

Digitized by Google

entspräche, so ziemlich unmöglich bleibt, und daß es gewiß einfacher ist, den am Aräometer abgelesenen mit dem nach der Hand durch directe Untersuchung ermittelten Gehalt zu vergleichen und aus dem Resultate Factoren zu berechnen, die für andere gleiche Fälle angewendet werden können. Da es vorauszusehen ist daß diese Factoren, die doch nur für gleiche Zusammensetzung des Salzgehaltes constant seyn können, bei verschiedenen Arten der Zuckersäfte verschieden ausfallen werden, so war eine Ausdehnung dieser Bestimmungen auf die Repräsentanten der verschiedenen Stadien der Zuckerfabrication angedeutet; von diesem Standpunkte aus sind die folgenden Untersuchungen gemacht worden. Sie haben bei der Vergleichung, welche unter den einzelnen Resultaten der verschiedenen Stufen angestellt werden konnte, zugleich dazu gedient, manche bisher noch wenig feststehende Thatsachen zu ermitteln und zu interessanten Schlüssen Anlaß zu geben. Zugleich lag es nahe, eine bisher noch fehlende Bestimmung über den Einfluß der Temperatur auf die Angabe des Saccharometers vorzunehmen und diesen Einfluß für die einzelnen Säftearten — bei denen eine Uebereinstimmung in diesem Punkt gewiß nicht zu erwarten stand — in so weit festzusetzen, daß die bei einer beliebigen Temperatur abgelesenen Aräometer-Procente leicht mit hinreichender Genauigkeit auf die Normal-Temperatur reducirt werden können.

Es ist allerdings nicht zu verkennen, daß die Verschiedenheit der Rübensäfte und die in verschiedenen Fabriken abweichenden Manipulationen einen mehr oder weniger erheblichen Einfluß auf die einzelnen Gehaltsermittelungen ausüben müssen, und daß die Untersuchung einer Saftreihe aus einer Fabrik keine allgemein gültigen Zahlen ergeben kann. Es soll deßhalb auch den vorliegenden Resultaten kein größerer Werth beigelegt werden, als der ihrer Natur entsprechende; die gefundenen Verhältnißzahlen und Factoren gelten für die jedesmal ermittelte Zusammensetzung des untersuchten Productes mit Sicherheit und werden mithin auch für solche gleichstufige Producte, die nicht erheblich in ihrer leicht erkennbaren entsprechenden Zusammensetzung abweichen, eine mehr oder weniger maaßgebende Geltung besitzen. Es sind also Näherungswerthe, wie sie zu technischen Zwecken und zur klareren Erkenntniß der im Großen hervorgerufenen Erscheinungen ohne Zweifel dienen können, und die um so näher an den wirklichen Mittelwerthen liegen, als auf Auswahl von normalen und auf Zusammenstellung von solchen Producten möglichste Sorgfalt verwandt worden ist, die als zu gleicher Arbeitsweise gehörig mit ziemlicher Sicherheit betrachtet werden können. Wenn gleiche oder ähnliche Bestimmungen in anderen Jahrgängen und in anderen Fabriken gemacht sind, so wird aus dem Mittel der erlangten Resultate allmählich

Digitized by Google

eine allgemein gültige Norm festgestellt werden können; bis dahin sollen diese Beiträge als Ermittelung für die gerade vorliegenden Verhältnisse, keine höhere als die ausgesprochene Bedeutung beanspruchen; doch hoffe ich, daß auch in diesem geringen Anfange einer systematischen Untersuchung manches Lehrreiche daraus entnommen werden kann, und daß dadurch vielleicht Veranlassung geboten wird, diesen Gegenstand auch anderweit vollständiger zur Untersuchung zu bringen.

Was nun die Ausführung der folgenden Bestimmungen betrifft, so mögen vorab einige allgemeine Erklärungen hier Platz finden:

Die untersuchten Säfte sind: roher Rübensaft, Scheidesaft, Dünnsaft nach vorheriger Saturation (mit Kohlensäure) und Filtration, Dicksaft und Syrup vom ersten Product; außerdem ist für den Dicksaft, ehe er aufs Filter geht, der Einfluß der Temperatur auf die Aräometeranzeige bestimmt worden; die näheren Angaben über die einzelnen Verhältnisse finden sich bei jedem Safte. Ich behalte mir vor, später ähnliche Untersuchungen für abweichend zusammengesetzte Rübensäfte und für andere Producte der Zuckerfabrication, Syrupe wie Zucker, in ähnlicher Weise auszuführen und damit eine nothwendige Ergänzung der vorliegenden zu geben.

Das angewandte Saccharometer war ein sehr genaues Balling'sches mit langer Scala, das die angegebenen Procente mit großer Schärfe ablesen ließ; es stimmt mit einem Brix'schen sehr genau überein und es sind daher der Kürze wegen die Procente der Lösung, als Aräometer-Procente mit Ar. bezeichnet. Die Bestimmung des Salzgehaltes ist durch Ermittelung des Aschengehaltes geschehen, und der gefundene Aschengehalt als Salzgehalt angenommen worden. Die schwache Seite dieser Methode braucht hier nicht erörtert zu werden; wir haben bei unserer unvollständigen Kenntniß über die Art der Verbindungen der unorganischen Bestandtheile in organischen Stoffen einstweilen keine bessere, und will ich nur deßhalb hier darauf aufmerksam machen, damit der Ausdruck Salz- oder Aschengehalt nicht mißverstanden werden möge. Bei Vorhandenseyn von Kalk ist die nothwendige Correction wegen der Aufnahme von Kohlensäure beim Eintrocknen und Einäschern gemacht worden, für die übrigen Basen ist aber aus bekannten Gründen keine Rücksicht auf diesen Umstand genommen. Ueberhaupt stellen sich die durch die verschiedenen Ansichten über diese und ähnliche Punkte bewirkten Abweichungen als so gering heraus, daß sie bei der rein technischen Wichtigkeit des Gegenstandes einen praktisch erheblichen Einfluß auf die gewonnenen Resultate nicht auszuüben im Stande sind, und von solchen Unterschieden, die nur ein theoretisches Interesse bieten, konnten rein technische Untersuchungen sich sicher fern halten.

Digitized by Google

Der Gang der Untersuchung für jeden einzelnen Saft wird aus den folgenden speciellen Angaben erhellen; daran mögen einzelne Bemerkungen über Resultate verschiedener Methoden zum selben Zwecke und hinzugehörige Bemerkungen geknüpft werden. Die Hauptzahlen jeder Untersuchung und die zur Vergleichung der einzelnen Säfte dienenden Zahlen werden in einer Uebersichtstabelle zusammengestellt und aus derselben auch die Factoren ersichtlich seyn, die zur Correction der gewöhnlichen Aräometer-Beobachtungen dienen müssen. Um diese Tabelle nicht unverhältnißmäßig anwachsen zu lassen, konnten indessen nicht alle Resultate darin aufgenommen werden und ist daher der Text als nothwendige Ergänzung derselben anzusehen.

Die Bestimmung des Zuckergehaltes durch Polarisation ist in jedem einzelnen Falle genau angegeben. Die Ermittelung der Trockensubstanz geschah durch Austrocknen des in einer Schale mit horizontalem Boden in geringer Höhe befindlichen Saftes in einem trockenen Luftstrom bei einer Temperatur von 110 — 120° C. Die Schale stand in einem dicht verschlossenen Kupfergefäß, durch welches der Strom so lang hindurch geleitet wurde, bis das Gewicht der Substanz in mehreren Wägungen constant blieb. Die Ermittelung des Kalkgehaltes wurde in der meist üblichen Weise auf alkalimetrischem Wege mittelst Normalsalpetersäure vorgenommen und sind die Ergebnisse dieser Bestimmung als „scheinbarer Kalkgehalt" aufgeführt. Da bei dieser Methode aber weniger der Kalkgehalt als vielmehr die Alkalität gemessen wird, so schien eine Ermittelung des „wirklichen" Kalkgehaltes angemessen. Sie geschah mittelst Fällung durch kleesaures Ammoniak, Lösung in Salzsäure und Titriren mit Chamäleon. Es ist auffallend, daß der wirkliche Kalkgehalt bei dem Scheidesaft und dem Dünnsaft geringer,[56] bei dem Dicksaft aber größer ist als der scheinbare. Die Gegenwart der geringen Menge Ammoniak kann allein die Ursache davon nicht seyn.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen mögen hier die Resultate, wie sie für die untersuchten Säfte erlangt wurden, aufgezählt seyn. Die Säfte sind sämmtlich aus der Campagne 1859 — 60.

I. Roher Rübensaft.

Durchschnitt von circa 4—5 Entn. Rübenbrei, ohne Wasserzusatz.

1) Einfluß der Temperatur auf die Aräometeranzeige.

[56] In der Campagne 1858 — 59 hatte das Gegentheil stattgefunden.

Digitized by Google

Gewicht des Saftes bei 4° C. — 12,9 Proc. Ar.
" " " " 21° C. — 12,2 Proc.

Differenz für 17° C. — 0,7 Proc. oder für 1° C. — 0,04 Proc.
1 Proc. Ar. kommt also auf eine Temperaturdifferenz von 24° C.

Das Gewicht des Saftes, der wenige Minuten nach dem Auffangen gewogen wurde, zeigte sich übrigens auch nach mehreren Stunden noch unverändert, woraus hervorgeht, daß die etwa vorhandenen Luftblasen ohne Einfluß sind. Die sonst wohl vorgeschriebene vorherige Filtration — zur Vermeidung der Luftblasen — erwies sich übrigens wegen des äußerst langsamen Durchlaufens des Saftes durchs Filtrum als vollkommen unanwendbar, und ist dazu nicht einmal längeres Stehenlassen erforderlich.

Die Differenz der Aräometeranzeigen, wie sie für die gewöhnlich vorkommenden Temperaturen zwischen 4° und 21° gefunden wurde, zeigte sich bei größerer Wärme nicht gleich, indem sie zwischen 16° und 32° C. schon 0,06 Proc. auf den Grad ausmacht. Es liegt hier offenbar eine Veränderung des Saftes beim Erwärmen zu Grunde, indem dieser größere Unterschied auch nach dem Erkalten bleibt. Da aber öfters schon erwärmte Säfte gewogen werden, so wurde eine Probe Saft auf 50° C. erwärmt und dann das Gewicht bei 8° und bei 40° bestimmt; es zeigt sich

bei 8° C. — 12,2 Proc. Ar.
— 40° C. — 10,1 Proc.

Unterschied für 32° C. — 2,1 Proc. oder für 1° C. — 0,066.
Mithin 1 Proc. Ar. für 15° C.

2) Wirkliche Trockensubstanz. Von 52,52 Grm. Saft wurden erhalten 6,09 Grm. oder 11,59 Proc. trockener Rückstand. Es beträgt also die Differenz zwischen der Aräometeranzeige und dem wirklichen Gehalt für diese Saftschwere 0,81 oder 6,53 Proc. weniger als die erstere. In runder Zahl wäre also von der Aräometeranzeige $^1/_{15}$ in Abzug zu bringen.

3) Zuckerbestimmung. Die Polarisation auf gewöhnlichem Wege ergab 10,14 Proc. des Saftes.

4) Salzgehalt (Aschengehalt). Aus 105,03 Grm. Saft wurden nach dem Trocknen und Einäschern unter Anwendung von etwas Salpetersäure und dann von kohlensaurem Ammoniak erhalten 0,59 Grm. oder 0,56 Proc. Asche. Beim Auflösen dieser Asche zu 100 Kubikcentimeter Lösung (dem Volumen des verbrannten Saftes) in Wasser, unter Zusatz von einigen Tropfen Salzsäure, wurde eine Lösung von 1,6 Proc. Ar. erhalten. Es ist dadurch wenigstens annähernd die Probe gemacht, daß diese Menge Salze wirklich ein viel höheres Gewicht von Aräometer anzeigen muß, als dem Procentgehalt der Lösung entspricht.

Digitized by Google

5) Vergleich der erlangten Zahlen.

Scheinbare Zusammensetzung (nach Aräometer und Polarisation).		Wirkliche Zusammensetzung (nach den directen Bestimmungen).	
Zucker	10,14	Zucker	10,14
Salze u. Extractivstoffe*	2,26	Salze	0,56
	12,40 Proc. Ar.	Extractivstoffe . . .	0,89
		Wirkl. Trockensubstanz	11,59

Es sind demnach vorhanden, auf 100 Theile Zucker 5,5 Th. Salze, 8,5 Th. Extr.-Stoffe,

auf 100 Theile Trockensubstanz 87,5 Th. Zucker, 4,8 Th. Salze.

Scheinbar vorhanden sind demnach 2,26 Proc. fremde Substanzen;
wirklich „ „ nur 1,45 Proc. „ „
Folglich entspricht für Rübensaft 1 Proc. Ar. = 0,64 Proc. wirkl. vorhandenen fremden Substanzen, und 1 Proc. fremder Substanzen = 1,56 Proc. Ar.

Nimmt man nun an, wofür allerdings vieles zu sprechen scheint, daß die Extractivstoffe auf die Aräometeranzeige ohne bemerkenswerthen Einfluß sind, so ist die scheinbare Anzeige für 0,56 Proc. Salze 2,26 Ar., oder für 1 Proc. Salze 4 Proc. Ar.; mithin 1 Proc. Ar. in der That nur 0,25 Proc. Salze, ein Verhältniß, welches für den directen Schluß auf den Salzgehalt der Säfte von Wichtigkeit ist.

Nimmt man dagegen an, daß die Extractivstoffe in Lösung dieselbe Aräometeranzeige bewirken wie Zucker, so bleibt

1,37 Proc. Ar. für 0,56 Proc. Salze oder
1 Proc. Ar. für 0,41 Proc. Salze,
mithin 1 Proc. Salze = 2,45 Proc. Ar.,

ein Verhältniß, das ebenfalls alle Beachtung verdient und von den bisherigen Ansichten sehr bedeutend abweicht.

Einige andere interessante Vergleichszahlen s. in der Tabelle.

II. Scheidesaft.

Um denselben in Bezug auf seinen Gehalt mit dem Rübensaft, aus welchem er hervorgegangen, vergleichen zu können, wurde der unveränderte Saft eines Scheidekessels (natürlich wie gewöhnlich durch das auf die Rübe gezogene Wasser verdünnt) bei 15° gewogen und polarisirt. Derselbe zeigte bei 11,70 Proc. Ar. einen Zuckergehalt von 9,13 Proc.

1) Einfluß der Temperatur. Nachdem der Saft mit 18 Pfd. Kalk auf 1000 Quart Saft geschieden worden, wurde eine Probe des blank gelaufenen Saftes zur weitern Untersuchung genommen. Dieser Scheidesaft wog:

* Hierunter sind alle fremden Stoffe organischen Ursprungs zu verstehen.

Digitized by Google

bei 15^0 — 11,6 Proc. Ar.
bei 54^0 — 8,6 Proc.

Unterschied für 39^0 — 3 Proc. oder für 1^0 C. — 0,08 Proc.; es kommt also 1 Proc. Ar. auf einen Temperaturunterschied von 13^0 C.

Das Volumen der zugesetzten Kalkmilch betrug 4 Proc. vom Volumen des Saftes; mithin war eine erhebliche Erhöhung (etwa 0,5 Proc.) des spec. Gewichtes durch den Kalkzusatz bewirkt worden.

2) Wirkliche Trockensubstanz. 52,35 Grm. des durch Papier filtrirten Saftes — der dasselbe specifische Gewicht wie der unfiltrirte zeigte — ergaben 5,78 Grm. oder 11,04 Proc. Trockensubstanz. Von dieser Zahl ist für die Zunahme des Gewichtes, welche beim Trocknen durch Aufnahme an Kohlensäure stattfindet, im geringsten Falle 0,13 Proc. abzuziehen (s. u. unter 4 und 6); es bleiben mithin als Trockensubstanz 10,91 Proc. Die Differenz für Scheidesaft von diesen Gehalten ist also 0,69 Procent oder sehr nahe 6 Procent vom ursprünglichen Aräometer-Procentgehalt. Diese Differenz ist etwas geringer als bei rohem Rübensaft, weil der gelöste Kalk das spec. Gewicht verhältnißmäßig stark erhöht.

3) Zuckerbestimmung. Da nach früheren Untersuchungen [57] der Kalkgehalt von wesentlichem Einfluß auf die Polarisation ist, so wurde der Saft nach dem Fällen mit Bleiessig und Abfiltriren mit Essigsäure sauer gemacht, dann polarisirt und das Resultat nach dem Volumen dieser beiden Zusätze corrigirt. Es wurde nur 8,52 Proc. Zucker gefunden. Fügt man zu dieser geringen Zahl auch noch 4 Proc. für die zugekommene Kalkmilch hinzu, so erhält man doch nur 8,86 Proc., viel weniger als die Polarisation des ursprünglichen Saftes aus demselben Scheidekessel. In Folge dieser auffallenden Erscheinung wurde eine andere Probe des gleichen Saftes mit $^1/_4$ Volumen eines Gemisches von Bleiessig und Essigsäure gemischt und das Filtrat polarisirt. Diese Methode, ergab 9,59 Prc. Zucker. Bedenkt man, daß durch das Wasser und die Kalkmilch etwas Salze zugeführt werden, so wird man dieses Resultat, welches auch in anderen Beziehungen gut stimmt, als das richtige erkennen, wobei es immer räthselhaft bleibt, weßhalb bei successiver statt gleichzeitiger Anwendung von Bleiessig und Essigsäure eine so erheblich geringere Polarisation erhalten wird. Wiederholte Versuche haben diesen Umstand für kalkhaltige Scheidesäfte bestätigt; es wäre denkbar, daß dieselben eine links drehende Substanz enthielten, die nur so gefällt würde, oder daß vielleicht bei der ersteren Methode

57 Polytechn. Journal Bd. CLVI S. 40.

Digitized by Google

etwas Zuckerkalk mitgefällt worden. Zeigt sich diese Eigenthümlichkeit auch in anderen Jahrgängen, so wird wohl eine bestimmtere Erklärung zu erwarten seyn. In wie weit die anderwärts beobachtete (Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie, Heft 69) Erscheinung der Ab- oder Zunahme der Polarisation bei der Scheidung hiermit zusammenhängt, vermag ich nicht zu beurtheilen, da die Umstände bei beiden Untersuchungen nicht die gleichen waren. Die Zunahme der Polarisation, welche bei dem in Rede stehenden Scheidesaft angenommen werden kann, steht aber nicht vereinzelt da, wenn auch der erwähnte Einfluß der Methode anderwärts noch nicht beobachtet worden zu seyn scheint. Jedenfalls darf 9,59 Proc. als der Zuckergehalt des Saftes gelten.

4) Kalkbestimmung. a) Scheinbarer Kalkgehalt, durch Salpetersäure gemessen: 20 Kubikcentimeter erforderten 1,8 Kubikc. Normalsäure; dieß ergibt 0,241 Proc. Kalk. (Nimmt man das Gewicht des Saftes gleich dem des Wassers an, so folgt 0,252 Proc., eine Zahl die man als den Kalkgehalt „nach dem Volumen" bezeichnen kann, indem in der Regel die Berechnung auf das wahre specifische Gewicht ausgelassen werden kann.)

b) Wirklicher Kalkgehalt (durch Oxalsäure und Chamäleon) gefunden 0,162 Proc. (oder 0,17 Proc. nach dem Volumen). Es ist um so auffallender, daß dieser wahre Kalkgehalt geringer ist als der scheinbare (indem man außer dem freien auch an Säuren gebundenen Kalk erwarten sollte), als in der Campagne 1858 — 59 das Umgekehrte stattfand. Das Verhältniß hat sich durchgängig bei allen Wiederholungen des Versuchs bestätigt. Die höhere Zahl 0,24 Proc., welche die Alkalität des Saftes ausdrückt, das Alkali als Kalk berechnet, rührt zum Theil von dem Vorhandenseyn an freiem Ammoniak her. Will man dessen Einfluß beseitigen, so kann man den Saft bis zum Verschwinden des Geruchs kochen, muß aber natürlich dann das ursprüngliche Volumen wieder herstellen, was in der Regel zu umständlich ist. Im Allgemeinen wird sich indessen das Verhältniß zwischen Alkalität und wirklichem Kalkgehalt in einer Campagne constant bleiben, und es ist ja die Alkalität — ob von Kalk, Kali oder Ammoniak herrührend — an sich doch das praktisch Wichtigste. Bevor aber dieses Verhältniß, wie es gewiß verdient, näher untersucht ist, schien es wünschenswerth, beide Bestimmungen zu machen, wie dieß dann auch für die folgenden Säfte geschehen ist. Zur Berechnung in der Zusammensetzung kann natürlich nur der durch Oxalsäure gefällte Kalk kommen.

Beim Eintrocknen absorbiren die 0,162 Theile Kalk 0,13 Th. Kohlensäure, welche Menge also von der Trockensubstanz abgezogen werden

Digitized by Google

muß, wie auch oben geschehen. In wiefern diese Zahl ganz genau ist, müssen freilich specielle genaue Versuche lehren, da wohl die Gegenwart des Kalis (das Ammoniak verdunstet) einen Einfluß auf dieselbe haben könnte; doch kann der Unterschied jedenfalls nicht von Erheblichkeit seyn, wie denn selbst diese Zunahme kaum nennenswerth ist und für praktische Berechnungen außer Acht gelassen werden kann.

5) Salzgehalt. 52,35 Grm. gaben nach dem Einäschern (wie bei I) 0,45 Grm. oder 0,86 Proc. Salze. Nach Abzug des kohlensauren Kalkes (0,16 + 0,13) bleiben 0,57 Proc. als eigentlicher Salzgehalt. Beim Auflösen der Asche in Wasser mit einigen Tropfen Salzsäure zum ursprünglichen Volumen des Saftes, resultirte eine Flüssigkeit von 3 Proc. Ar.

6) Vergleich der erlangten Zahlen.

Scheinbare Zusammensetzung.		Wirkliche Zusammensetzung.	
Zucker	9,59	Zucker	9,59
Salze und Extractivstoffe	2,01	Salze (nach Abzug der durch den Kalk absorbirt. Kohlensäure)	0,73
		Extractivstoffe	0,59
Angezeigte	11,60 Proc. Ar.		10,91

Es sind demnach vorhanden: auf 100 Th. Zucker: Salze incl. Kalk 7,6 Proc.
„ excl. Kalk 5,9 Proc.
Extractivstoffe 6,1 Proc.
auf 100 Th. Trockensubstanz: Zucker 87,9 Proc.
Salze incl. Kalk 7,1 Proc.
„ excl. Kalk 5,2 Proc.

In dem Scheidesafte sind demnach am Aräometer angezeigt 2,01 Proc. fremde Stoffe; wirklich vorhanden (incl. caust. Kalk) jedoch nur 1,32. Es zeigt also 1 Proc. Ar. in diesem Safte 0,61 Proc. Substanz an; oder es wird 1 Proc. fremder Substanzen am Aräometer angedeutet durch 1,5 Proc. Ar.

Nimmt man nun an, daß die Extractivstoffe auf das Aräometer ohne Einfluß sind, so ist für die Salze
2,11 Proc. Ar. = 0,73 Proc. Salze oder

1 Proc. Ar. = 0,36 Proc. Salze; und 1 Proc. Salze = 2,7 Proc. Ar.; sehr ähnlich wie für den rohen Rübensaft. Betrachtet man bei dieser Unterstellung den Kalkgehalt als constant, was man für gleichbleibende Arbeit thun kann, so würden 2,01 Proc. Ar. anzeigen 0,57 Proc. fremde Salze, oder 1 Proc. Ar. 0,28 Salze; 1 Proc. fremde Salze würde also am Aräometer sich darstellen als 3,5 Proc.

Digitized by Google

Geht man dagegen von der Voraussetzung aus, daß die Extractivstoff-lösung sich gegen das Aräometer wie Zuckerlösung verhält, so ist

2,01 Proc. Ar. = 0,73 Proc. Salze incl. oder 0,57 Proc. excl. Kalk
oder 1 „ „ = 0,51 „ „ „ „ 0,40 „ „ „
mithin 1 Proc. Salze incl. Kalk = 1,9 Proc. Ar. und endlich
1 „ „ excl. „ = 2,5 „ „

Letztere Zahl entspricht sehr genau der oben 1,6 zu Ende gegebenen.

III. Filtrirter Dünnsaft.

Nach der Scheidung ist der Saft mit Kohlensäure saturirt, aufgekocht und über Kohle von 9—10 Proc. Gehalt an Kalk (auf kohlensauren berechnet) filtrirt.

1) Einfluß der Temperatur. I. Durchschnittsmuster von 4 Filtern in verschiedenen Stadien der Abnutzung

15° — 9,1 Proc. Ar.
62° — 4,4 Proc. „

Unterschied für 47° — 4,7 Proc. oder für 1° — 0,1 Proc.
oder 1 Proc. für 10° C.

Dieser Saft ist ausnahmsweise dünn und verhält sich in Bezug auf diese Differenz etwas abweichend vom normaleren Saft. Die Resultate für schwerere Säfte sind folgende:

II. Ein Filter, 14 Stunden benutzt		III. Ein Filter, 2 Stunden gelaufen.	
15°	12,4 Proc. Ar.	15°	10,8 Proc.
55°	9,0 Proc. „	58°	7,2 Proc.
Unterschied für 40°	3,4 Proc. „	43°	3,6 Proc.
1°	0,085	1°	0,084

Mithin 1 Proc. für 12° C.

Zur weiteren Untersuchung wurde eine Probe aus II und III zu gleichen Theilen gemischt. Zur Controle des scheinbaren und wirklichen Kalkgehaltes wurde I ebenfalls untersucht und genau die gleichen Zahlen auf 100 Theile Saft erhalten; auf 100 Thl. Zucker enthält jener Dünnsaft also ein Plus an Kalk; dieß mag wohl der Grund für dessen abweichendes Verhalten in der Aräometeranzeige bei verschiedener Temperatur seyn.

Der untersuchte Saft wog, der Rechnung entsprechend, 11,60 Proc. Aräometer bei 15° C.

2) Wirkliche Trockensubstanz. 52,20 Grm. gaben 5,82 oder 11,15 Proc. Trockensubstanz. Die Correction für die Kohlensäureabsorption s. u. b. 6.

Die Differenz für die Schwere beträgt hier 0,45 oder 3,9 Proc. der Aräometeranzeige.

Digitized by Google

3) Zuckerbestimmung. Die Polarisation des nur mit Essigsäure vermischten Saftes ergab dessen Zuckergehalt mit 10,10 Proc.

4) Kalkbestimmung. a) Scheinbarer Kalkgehalt 0,053 Proc. (oder 0,056 nach dem Volum).

b) Wirklicher Kalkgehalt 0,031 Proc. (oder 0,033 nach dem Volum).

Da hier ganz ähnliche Verhältnisse auftreten wie für den Scheidesaft, so gilt das Oben für diesen Bemerkte in entsprechender Weise auch für den filtrirten Dünnsaft.

5) Salze. 52,23 Grm. Saft lieferten beim Eindampfen, Einäschern (und Behandeln der Asche mit kohlensaurem Ammoniak) 0,28 Grm. oder 0,53 Proc. Asche. Hiervon bestehen nach dem Vorhergehenden 0,05 aus kohlensaurem Kalk, so daß der eigentliche Salzgehalt nur 0,48 Proc. beträgt. Diese Aschenbestimmung kann füglich dazu dienen, um im Vergleiche mit derjenigen des entsprechenden Scheidesaftes die Frage zu beantworten, ob die Kohle Salze aufnimmt oder nicht.[58] Zu dem Ende ist jedoch der ungleichen Schwere des Saftes wegen der Gehalt jedesmal auf 100 Th. Zucker zu berechnen. Man vergleiche deßhalb die unten gegebene Tabelle.

6) Vergleich der erlangten Zahlen.

Scheinbare Zusammensetzung.		Wirkliche Zusammensetzung.	
Zucker	10,10	Zucker	10,10
Salze und Extractivstoffe	1,50	caustischer Kalk	0,03
		Salze	0,48
Aräometeranzeige	11,60	Extractivstoffe	0,52
		Trockensubstanz	11,13

58 Wenn diese Methode auch nicht Anspruch auf Genauigkeit machen kann, so läßt doch die Höhe der erhaltenen Zahlen (s. d. Tabelle) über die Absorption keinen Zweifel, und es hat dieser Weg jedenfalls den Vorzug vor dem von Hrn. Dr. Weiler (Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie, Heft 66 S. 113 ff.), daß er der Praxis entsprechender ist. Wenn man Kohle, welche Salze und dgl. absorbirt hat, mit einer hinlänglichen Menge Wassers behandelt, wie dieß von Hrn. Dr. W. geschehen, so unterliegt es keinem Zweifel, daß sich allmählich Alles, namentlich der Salzgehalt wieder auswaschen läßt; ein ganz anderes aber ist es, ob nicht, ehe das Auswaschen begann, ein gewisses Quantum absorbirt, also der Salzgehalt der über die Kohle gegangenen Säfte vermindert worden. Dieß läßt sich nur durch Untersuchung von Fabriksäften oder Filterkohlen vor und nach der Filtration ermitteln. Wird beim nachherigen Absüßen, wie es in der Praxis vorgenommen wird, der Salzgehalt wieder aus der Kohle ganz oder theilweise aufgenommen — was ebenfalls durch specielle Versuche zu ermitteln ist — und also im Süßwasser ein verhältnißmäßig schlechteres Product erhalten, so ergibt sich die Zweckmäßigkeit, um die Verbesserung des Saftes nicht zu beeinträchtigen, die Süßwasser abgesondert zu verarbeiten, was ja auch, wo es die Umstände erlauben, vielfach geschieht. Eine eingehendere Untersuchung dieser Verhältnisse lag dem Gegenstande dieser Arbeit zu fern, obgleich die Hauptthatsache wohl durch die angestellten Vergleiche festgestellt ist. Eine besondere Reihe von Bestimmungen in der angegebenen, der Praxis entsprechenden Weise angestellt, wird Gelegenheit geben die Absorptionsgröße für die Filtration vor und nach dem Absüßen näher festzusetzen.

Digitized by Google

Es sind also am Aräometer angezeigt 1,50 Proc. und wirklich vorhanden 1,03 Proc. fremde Substanzen;
1 Proc. Ar. ist also = 0,69 Proc. fremde Stoffe,
1 Proc. fremde Stoffe = 1,45 Proc. Ar.

Für die Annahme, daß Extractivstoffe am Aräometer keine Veränderung bewirken, ist 1,5 Proc. Ar. = 0,51 Proc. oder 1 Proc. Ar. = 0,34 Proc., mithin 1 Proc. Salze = 2,94 Proc. Ar. Da nur sehr wenig Kalk vorhanden, so ändert die Rücksicht auf diese Verhältnißzahlen nur unbedeutend.

Zieht man für den Gehalt an Extractivstoffen gleiche Aräometeranzeige ab, so bleibt 0,98 Ar. = 0,51 Proc. Salze (incl. Kalk) und 1 Proc. Ar. = 0,52 Proc. Salze, oder 1 Proc. Salze = 1,9 Proc. Ar.

Alle diese Zahlen weichen von den für den Scheidesaft gefundenen nicht erheblich ab. Weitere Vergleiche s. u. in der Tabelle.

IV. Dicksaft vor der Filtration, unmittelbar nach dem Einkochen im Robert'schen oder Tischbein'schen Apparat.

Für diesen wurde nur der Einfluß der Temperatur auf die Aräometeranzeige bestimmt. Derselbe zeigt nämlich:

bei 15° — 57 Proc.
— 50° — 54 Proc.

Unterschied für 35° — 3 Proc.
1° — 0,09 Proc.
oder 1 Proc. Ar. auf je 12° C.

V. Dicksaft vom Filter.

Durchschnittsprobe von dem mit Blut aufgekochten und über Sackfilter und ein doppeltes Kohlenfilter filtrirten Dicksaft.

1) Einfluß der Temperatur. Aräometeranzeige.

bei 15° — 53 Proc.
— 46° — 51 Proc.

Differenz für 31° — 2 Proc.
1° — 0,06 Proc.
mithin 1 Proc. Aräometer auf 15° C.

2) Trockensubstanz. 13,05 Grm. Dicksaft ergaben 6,69 Grm. oder 51,26 Proc. Trockensubstanz. Da die Bestimmung des Kalkes (s. u.) 0,045 Proc. ergab, so sind hiervon 0,08 Proc. für absorbirte Kohlensäure abzuziehen und es bleibt also für die eigentliche Trockensubstanz 51,18 Proc.

Digitized by Google

3) Zuckerbestimmung. Durch Vermischen von 49,2 Grm. Saft mit ihrem vierfachen Gewichte Wasser (wobei eine Lösung von 10,6 Proc. Aräometer erhalten wurde) wurde eine 9,13 Proc. polarisirende Lösung erhalten. Der absolute Zuckergehalt des Saftes ist demnach 45,65 Proc.

Um den relativen Zuckergehalt zu finden, gibt es verschiedene Wege.

a) Bei Annahme der Aräometeranzeige folgt aus der Zahl 45,65 der relative Zuckergehalt oder die Polarisation auf 100 trockene Substanz mit 86,13 Proc. Dieselbe Zahl ergibt sich, wenn man die Rechnung aus dem Gewichte (10,6 Proc.) und der Polarisation (9,13 Proc.) der verdünnten Lösung anstellt.

b) Bei Annahme der direct gefundenen wirklichen Trockensubstanz ergibt die Polarisation 45,65 den richtigen relativen Zuckergehalt mit 89,19 Proc. der trockenen Substanz.

c) Die Polarisation auf dem gewöhnlichen Wege, nämlich bei dem bestimmten normalen specifischen Gewichte ergab 86,0 Proc. der Trockensubstanz. Hieraus folgt bei der gewöhnlichen Annahme der Aräometerprocente der absolute Zuckergehalt mit 45,58 Proc.

Man ersieht hieraus, daß die beiden auf die Aräometeranzeige basirten Ermittelungen a) und c) nahe dasselbe Resultat geben, daß beide von den richtigen b) aber nicht unbedeutend abweichen. Der auf gewöhnlichem Wege ermittelte absolute Zuckergehalt stimmt mit dem richtigen sehr nahe überein: es wird hier der eine Fehler ziemlich genau durch den zweiten gleichartigen aufgehoben.

4) Kalkbestimmung.

a) Scheinbarer Kalkgehalt. Die wie oben bei 3) verdünnte Lösung ergab auf 100 Kubikcent. 0,0112 Kalk. Demnach enthält der Dicksaft nach dem Gewicht 0,045 Proc. Kalk (nach dem Volum 0,056 Proc.).

b) Wirklicher Kalkgehalt. Die Asche von 9,98 Grm. Dicksaft gab 0,010 Grm. oder 0,10 Proc. vom Gewicht des Dicksaftes (entsprechend 0,18 kohlensaurem) Kalk.

Bemerkenswerth ist, daß hier — nach dem Einkochen und zweiten Filtriren — das Verhältniß zwischen dem alkalimetrisch erkennbaren und dem wirklichen Kalkgehalt umgekehrt erscheint. Der Vorgang würde nur durch Untersuchung des Kalkgehaltes auf beide Arten in verschiedenen Stadien der Concentration des Saftes während des Kochens aufgehellt werden können.

5) Salze. Zwei Versuche ergaben im Mittel 2,62 Proc. mit kohlensaurem Ammoniak geglühte Asche. Hiervon ist nach dem Obigen 0,18 kohlensaurer Kalk; es bleiben also für Salze 2,44 Proc.

Digitized by Google

Die Berechnung auf 100 Zucker, resp. Trockensubstanz s. u. in der Tabelle.

6) Vergleich der erlangten Zahlen.

Scheinbare Zusammensetzung.		Wirkliche Zusammensetzung.			
Zucker	45,58	Zucker . . .	45,65		
Salze u. Extractivstoffe (syrupbildende) Bestandtheile .	7,42	caustischer Kalk .	0,10	5,53	51,18
		Salze . . .	2,44		
		Extractivstoffe .	2,99		
Wasser	47,00	Wasser . . .	48,82		
	100,00		100,00		

Demnach ist die scheinbare Trockensubstanz 53 Proc. Ar.; die wirkliche 51,18; die Differenz 1,82 oder 3,4 Proc. weniger als die Aräometeranzeige.

Scheinbar vorhanden sind fremde Substanzen 7,42 Proc.,
wirklich " " " " 5,53 Proc.,
also ist 1 Proc. Ar. = 0,74 Proc. fremde Substanz und 1 Proc. fremde Substanz = 1,34 Proc. Ar.

Betrachtet man die Aräometeranzeige 7,42 als nur von den Salzen herrührend, so ist 1 Proc. Ar. = 0,34 Proc. Salze, mithin 1 Proc. Salze = 2,92 Proc. Ar. (Alles incl. der geringen Menge Kalk.) Zieht man dagegen für die Extractivstoffe die gleiche Aräometeranzeige ab, so bleibt

4,48 Proc. Ar. = 2,54 Proc. Salze,
1 Proc. Ar. = 0,57 Proc. und 1 Proc. Salze = 1,74 Proc. Ar.

VI. Syrup vom I. Product abgelaufen.

Der im Vacuum fertig gekochte Dicksaft war auf Bastardformen gefüllt und nach erfolgter Krystallisation zum Abtropfen hingestellt worden. Der solchergestalt freiwillig ablaufende klare Syrup, welcher also durch zweites Einkochen das II. Product lieferte, ist wie der Dicksaft (I. Product) untersucht worden.

1) Einfluß der Temperatur. Der Bastardsyrup zeigte

bei	15°	73,8 Proc. Ar.
"	45°	71,0 Proc. Ar.
Differenz für	30°	2,8 Proc. Ar.
"	1°	0,09 " Ar.; mithin 1 Prc. Ar. auf 11°C.

2) Trockensubstanz. 13,42 Grm. Syrup lieferten 9,27 Grm. oder 69,08 Proc., und nach Abzug der absorbirten Kohlensäure (s. u.) 68,89 Proc. Trockensubstanz. Es beträgt also der Unterschied zwischen der scheinbaren und der wirklichen Trockensubstanz 4,91 Proc. Ar. oder 6,6 Proc. der ursprünglichen Aräometeranzeige.

Digitized by Google

3) Zuckerbestimmung. 155 Grm. Syrup mit 465 Gr. Wasser gaben eine Lösung von 18,7 Proc. Ar. (statt von 18,45 Proc.); sie polarisirte 13,98. Der absolute Zuckergehalt ist also 55,92 Proc.

Der relative Zuckergehalt wurde, wie beim Dicksaft, auf verschiedene Weise ermittelt.

a) Aus der Zahl 55,92 Proc. und der Aräometeranzeige des Syrups berechnet er sich auf 75,8 Proc. der trockenen Substanz.

b) Aus der Zahl 55,92 und der wirklichen Trockensubstanz folgt der wahre relative Zuckergehalt mit 81,03 Proc.

c) Auf gewöhnlichem Wege polarisirt gab der Syrup 74,6 Proc. der Trockensubstanz; hieraus folgt der absolute Zuckergehalt zu 54,05.

Aus der Aräometeranzeige (hier höher als sie eigentlich seyn sollte) und der Polarisation der (s. o.) verdünnten Syruplösung berechnet sich der relative Zuckergehalt zu 74,7 Proc.

Natürlich ist von diesen vier Ermittelungen nur die zweite genau und richtig, da sie unabhängig von jeder unrichtigen Aräometeranzeige ist.

4) Kalkbestimmung.

a) Scheinbarer Kalkgehalt. Aus der alkalimetrischen Probe der verdünnten Syruplösung folgt der scheinbare Kalkgehalt des Syrups zu 0,062 Proc. (dem Gewichte nach).

b) Wirklicher Kalkgehalt. Die Asche von 6,60 Grm. Syrup enthielt 0,029 Grm. kohlensauren Kalk, entsprechend 0,25 Proc. caustischem Kalk im Syrup. Diese absorbiren 0,19 Proc. Kohlensäure und geben 0,44 Proc. kohlensauren Kalk.

5) Salze. Im Mittel von zwei Versuchen wurden 7,14 Proc. Asche, oder nach Abzug der 0,44 Proc. kohlensauren Kalks 6,70 Proc. Salze gefunden.

Die Berechnung auf 100 Thle. Zucker u. s. w. s. u. in der Tabelle.

6) Vergleich der erlangten Zahlen.

Scheinbare Zusammensetzung.		Wirkliche Zusammensetzung.			
Zucker	54,05	Zucker	55,92		68,89
Salze und Extractivstoffe (syrupbild. Bestandtheile)	19,75	caustischer Kalk .	0,25	12,97	
		Salze	6,70		
		Extractivstoffe .	6,02		
Wasser	26,20	Wasser . . .	31,11		
	100,00		100,00		

Der Unterschied zwischen der scheinbaren und der wirklichen Trockensubstanz beträgt also 4,91 Proc. Ar., oder es ist die letztere 6,65 Proc. geringer als die Aräometeranzeige.

Digitized by Google

Scheinbar vorhanden sind 19,75 Proc. fremde Substanzen, wirklich 12,97 Proc.

1 Proc. Ar. zeigt also an 0,66 Proc. wirklich vorhandene fremde Substanzen und 1 Proc. fremde Substanzen entspricht 1,52 Proc. Ar.

Werden die Extractivstoffe nicht berücksichtigt, so ist

19,75 Proc. Ar. = 6,88 Proc. Salze,
1 Proc. Ar. = 0,35 Proc. Salze,
1 Proc. Salze = 2,87 Proc. Ar.

Diese Zahl, auf deren Bestimmung es besonders ankommt, da nach derselben vielfach der relative Werth der einzelnen Säfte geschätzt wird, ist also so nahe constant, daß man mit, für die Praxis ausreichender Genauigkeit sagen kann, daß von der Differenz zwischen Aräometeranzeige und Polarisation je 3 Proc. auf einen Gehalt von 1 Proc. Salze kommen.

Nimmt man aber an, daß die Extractivstoffe ebensoviel Procente am Aräometer zeigen, wie eine Zuckerlösung von gleichem Gehalte, so bleiben nur

13,66 Proc. Ar. für 6,88 Proc. Salze, oder
1 Procent Ar. für 0,50 Proc. Salze,
mithin 1 Proc. Salze für 1,99 Proc. Ar.

Einige der interessantesten Zusammenstellungen und Vergleiche werden sich nun aus der Betrachtung der folgenden Tabelle ergeben. Ich bemerke nur noch, daß Scheidesaft und Filtersaft so gewählt sind, daß letzterer als aus ersterem hervorgegangen zu betrachten ist, daß dieß jedoch nicht mit Sicherheit auf den Ursprung aus einem dem untersuchten Rübensafte gleichen Rohproduct anzunehmen ist. Ebenso ist Dicksaft und Syrup zwar als aufeinander folgende Producte zu betrachten, jedoch zu einer andern Zeit aus der Fabrik entnommen, so daß namentlich der Dicksaft — wie auch die Zahlen der Tabelle beweisen — nicht als aus dem untersuchten Dünnsaft hervorgegangen angesehen werden kann. Um die Fragen über Verbesserung der Säfte in den verschiedenen Fabricationsstadien mit Sicherheit zu entscheiden, ist bei einer spätern, eigens zu diesem Zwecke anzustellenden Arbeit natürlich auf diesen Umstand die größte Sorgfalt zu verwenden.

Digitized by Google

Bezeichnung der untersuchten Säfte.	Temperaturdifferenz für Erhöhung oder Erniedrigung um 1 Proc. Ar.	Aräometeranzeige bei 15° C.	Absoluter Zuckergehalt.	Scheinbarer relativer Zuckergehalt. Scheinbarer Zuckerquotient.	Scheinbare Zusammensetzung.	Wirkliche Trockensubstanz.	Wirkliche Zusammensetzung.
Roher Rübensaft	24° C. für erwärmt. Saft 15° C.	12,40	10,14	81,8	Zucker 10,14 fremde Stoffe 2,26 Trockensubst. 10,14	11,59	Zucker 10,14 Salze 0,56 Extractivst. 0,89 11,59
Scheidesaft . . .	13° C.	11,6	9,59	82,7	Zucker 9,59 fremde Stoffe 2,01 Trockensubst. 11,60	10,94	Zucker 9,59 Kalk u. Salze 0,73 Extractivst. 0,59 10,91
Filtrirt. Dünnsaft	12° C. für dünne Säfte v. gleichem Kalkgehalt 10° C.	11,6	10,10	87,1	Zucker 10,10 fremde Stoffe 1,50 Trockensubst. 11,60	11,13	Zucker 10,10 Kalk u. Salze 0,51 Extractivst. 0,52 11,13
Dicksaft vor der Filtration	12° C.						
Filtrirter Dicksaft	15° C.	53	45,58 scheinbar	86,0	Zucker 45,58 fremde Stoffe 7,42 Wasser 47,00 100,00	51,18	Zucker 45,65 frde. Stoffe 5,53 Wasser 48,82 100,00
Syrup v. I. Product	11° C.	73,8	54,05 scheinbar	74,6	Zucker 54,05 fremde Stoffe 19,75 Wasser 26,20 100,00	68,89	Zucker 55,92 frde. Stoffe 12,97 Wasser 31,11 100,00

Digitized by Google

Wirklicher relativer Zuckergehalt. Wirklicher Zuckerquotient. (Zuckergehalt auf 100 Thle. Trockensubst.)	Salzgehalt, nach Abzug des Kalkes.		Extractivstoffgehalt auf 100 Theile Zucker.	100 Proc. Ar. entsprechen wirklicher Trockensubstanz.	1 Proc. Salze nach Ar. entspricht wirklichem Salzgehalt ohne Rücksicht auf Extractivstoffe.	1 Proc. Ar. gelöste fremde Substanz entspricht wirklich fremder Substanz (Salze u. Extractivst.)	Abgerundeter Factor zur annähernden Berechnung des Salzgehaltes aus dem Unterschied zwischen Zucker- u. Aräometerprocent.	Bemerkungen.
	auf 100 Theile Trockensubstanz.	auf 100 Theile Zucker.						
87,5	4,8	5,5	8,8	93,4	0,25	0,64	1/4	
87,9	5,2	5,9	6,1	94,0	0,36	0,61	1/3	Nähme man bei der Bestimmung der Trockensubst. auf die Absorpt. v. Kohlensäure keine Rücksicht, so würde sich der Zuckerquotient auf 86.8, also geringer als beim rohen Rübensafte, stellen.
90,8	4,3	4,7	5,1	95,9	0,34	0,69	1/3	Durch Saturation u. Filtration sind also verschwunden 1,2 Proc. Salze auf 100 Thl. Zucker oder 20 Proc. der im Scheidesaft vorhanden. Mengen (nach Abzug des Kalkes für beide Fälle). An Extractivst. sind verschwunden 1,0 Proc. oder 16 Proc. der vorhandenen.
89,19	4,8	5,3	6,5	96,6	0,34	0.74	1/3	Diese Resultate sind mit denen der vorhergehenden Säfte nicht zu vergleichen, da dieser Dicksaft nicht aus jenen hervorgegangen ist.
81,03	9,6	11,9	10,7	93,3	0,35	0,66	1/3	Der Unterschied in der Qualität des I. und II. Productes (Dicksaft und Syrup vom I. Pr.) ist eben so ausgesprochen, wie der Praxis und den aus diesen Säft. gewinnbar. Zuckermengen entsprechend.

Digitized by Google

XCIV.

Das Verhalten der Gallusgerbsäure zu Aether; von Prof. Dr. Bolley.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1860, Bd. V S. 54.

Die gebräuchlichste Darstellung der Galläpfelgerbsäure ist die, daß die gröblich gepulverten Galläpfel in dem Deplacirungsapparat mit wasserhaltigem Aether übergossen werden, wodurch sich in dem untergestellten Gefäß zwei Schichten bilden, deren untere die Gerbsäure enthält. Das Verfahren ist von Pelouze angegeben und er erklärt die untere Schichte für eine concentrirte Lösung von Gerbsäure in Wasser, die obere für entwässerten Aether, der etwas Gerbsäure und Farbstoff aufgenommen hat. Dr. Fr. Mohr widerspricht diesen Angaben, indem er fand, die untere Schichte sey eine concentrirte Lösung von Gerbsäure in Aether, die obere fast reiner Aether mit etwas Farbe, Gallussäure und Gerbsäure. Er sagt in seinem Commentar zur preußischen Pharmakopöe: „Wenn man in ganz wasserfreien Aether von 0,725 spec. Gewicht reines Tannin einträgt, so löst es sich nach einiger Zeit zu einer syrupartigen Flüssigkeit auf, die sich mit dem übrigen Aether nicht vermischt und nach dem Umschütteln sich wieder absetzt. Bringt man immer mehr Tannin ein, so nimmt die syrupartige Schicht immer mehr zu und zuletzt wird die ganze Aethermenge in diesen Syrup verwandelt, so daß nicht ein Tropfen mehr unverbunden darauf steht. Da hier gar kein Wasser im Spiele war, da ferner der ganze Aether in die dicke Lösung überging, so ist einleuchtend, daß die syrupartige Flüssigkeit eine Lösung von Tannin in Aether und nicht in Wasser ist."

Dieß Verhalten heißt nichts anderes, als: die Lösung eines Körpers in einem Lösungsmittel ist unlöslich im Ueberschuß desselben Lösungsmittels. Mohr selbst macht auf die Anomalie aufmerksam, die, man darf sagen, das einzige Beispiel wäre. Diese Widersprüche haben mich veranlaßt, die Sache näher zu untersuchen.

Hr. Stud. Ott von Bern unterzog sich auf meine Einladung dieser Arbeit.

Das erste war, daß durch wiederholtes Abziehen über Chlorcalcium ganz wasserfreier Aether dargestellt wurde; derselbe hatte bei 11,25° C. ein spec. Gewicht von 0,724 und einen Siedepunkt von 34,9° C.

Digitized by Google

Anderseits wurde Tannin durch längeres Trocknen im Luftbade und wiederholtes Wägen, bis keine Gewichtsabnahme mehr stattfand, ganz wasserfrei gemacht.

Beim Zusammenbringen dieser beiden Körper in gewöhnlicher Temperatur und kräftigem wiederholten Schütteln blieb das Pulver der Gerbsäure ganz unverändert am Boden der Flüssigkeit. Diese selbst nahm eine kaum bemerkbare gelblichgrüne Färbung an. Es wurden einige Mal kleine Portionen davon abgehoben und auf den Abdampfungsrückstand untersucht. Eine Partie bei gewöhnlicher Temperatur abgehoben hinterließ 0,384, eine andere bei 5° C. 0,206 Proc. Gerbsäure.

War dem Aether nur $^1/_2$ Volumprocent Wasser zugesetzt, so bildete sich aus der pulverigen Gerbsäure am Boden sofort ein Klumpen, der zu dicklicher Flüssigkeit zerfloß, sobald noch etwas wasserhaltiger Aether zugefügt worden. Die dünnflüssige Schichte über dem Syrup war etwas mehr gelbgrün gefärbt als bei wasserfreiem Aether, und Aether, dem 1 Volumprocent Wasser zugesetzt worden war, hatte 1,2 Pocent Gerbsäure aufgenommen.

Es geht aus diesen Versuchen hervor, daß die Löslichkeit der Gerbsäure in absolutem Aether äußerst gering ist, daß ferner ein ganz unbedeutender Wassergehalt desselben hinreicht, um zwei Flüssigkeitsschichten hervorzubringen, wovon die obere etwas gerbsäurereicher ist als diejenige, die sich aus der Digestion der Gerbsäure mit absolutem Aether ergibt.

Das Verhalten der Gerbsäure gegen Aether ist so charakteristisch, daß ich es für ausreichend halte, um zu erkennen, ob ein Aether Spuren von Wasser enthalte oder nicht.

Wenn nun Mohr's Ansicht von der Natur der beiden Schichten unrichtig ist, so ist nichtsdestoweniger die von Pelouze auch falsch. Die syrupartige Schichte ist keineswegs Gerbsäure in Wasser gelöst. Hebt man sie mit Sorgfalt gegen Vermischung mit der obern mittelst eines Hebers heraus und unterwirft sie einer Destillation, so findet sich im Destilat Aether, der zuerst übergeht, und eine beträchtliche Menge Wasser. Es ist eine Verbindung von Aether, Wasser und Gerbsäure, vielleicht eine solche von gerbsaurem Aethyloxyd mit Gerbsäurehydrat. Eine Lösung von Gerbsäure in Wasser kann man neben den beiden beschriebenen erhalten, wenn man der aus zwei Schichten bestehenden Flüssigkeit etwas mehr Wasser zusetzt, als der Aether aufnehmen kann. Diese Lösung, nur sehr wenig Aether enthaltend, lagert sich zwischen die beiden anderen, sie ist eine Lösung von Gerbsäure in ätherhaltigem Wasser.

Digitized by Google

XCV.

Ueber Schnellgerberei; von Wilhelm Kampffmeyer, Lederfabrikant.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1860 S. 48.

Die Lohgerberei ist für die Wissenschaft noch so ziemlich eine terra incognita. Möglich, daß die großen, fast unüberwindlichen Schwierigkeiten, welche der Forschung auf diesem Gebiete der Industrie entgegentreten, dazu geführt haben, die Gerberei zu einer Kunst und uns Gerber zu Künstlern zu machen, eine Bezeichnung, auf die wir Praktiker gern verzichten möchten, um schlichte Handwerker zu werden, wenn die Leuchte der Wissenschaft die Geheimnisse des Gerbprocesses enthüllte und uns Klarheit zu selbstbewußtem Handeln gewährte.

Lohgares Leder ist von jeher als eine chemische Verbindung der thierischen Haut mit der Gerbsäure, der Gerbproceß also als ein chemischer bezeichnet worden; und wie unsicher noch die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung über diesen Proceß sind, geht schon daraus hervor, daß Dr. Knapp in München in einem interessanten, auch als Broschüre erschienenen Aufsatze über „Natur und Wesen der Gerberei und des Leders“ [59] durch sehr triftige Gründe diese Hypothese umzustoßen und den Gerbproceß als einen rein physikalischen, als einen Proceß der Flächenanziehung hinzustellen sucht. Die Wissenschaft hat der Praxis zwar eine Menge gerbstoffhaltiger Pflanzen bezeichnet und die Kenntniß der chemisch wichtigen Gerbstoffe wesentlich erweitert; mit den technisch wichtigen Gerbstoffen, mit ihrem Verhalten zur thierischen Haut, mit der wechselseitigen Einwirkung beider aufeinander und dem daraus entstehenden Product, dem Leder, hat sie sich indeß bisher so wenig beschäftigt, daß dadurch dem Praktiker noch keine Anhaltepunkte zum rationellen Geschäftsbetriebe geboten sind. Selbst über den Gerbgehalt der gebräuchlichsten Gerbmaterialien gehen die Angaben sehr weit auseinander und die den Gerbmaterialien, außer dem reinen Gerbsäuregehalt, anderweitig beigemengten Stoffe, welche einen sehr großen Einfluß auf die Güte des Fabricats ausüben und ebenso, wie ihr Gerbgehalt über ihren Werth entscheiden, sind uns noch völlig unbekannt. Von wie bedeutender Einwirkung die

---

[59] Im polytechn. Journal Bd. CXLIX S. 305 und 378.

Digitized by Google

Zusammensetzung des verwendeten Wassers auf den Gerbproceß ist, welchen Einfluß die Temperatur, das Licht, die Elektricität, die Beschaffenheit der Rinden auf das Gerbresultat ausüben, weiß der Praktiker nur annähernd aus seiner Erfahrung zu beurtheilen; die wissenschaftlichen Untersuchungen haben sich nach dieser Richtung hin noch nicht ausgedehnt, die wissenschaftliche Begründung aller dieser, für den Gerbereibetrieb so überaus wichtigen Fragen fehlt noch ganz, und der Gerber ist heute noch wie vor Hunderten von Jahren zu einem rein empirischen Geschäftsbetriebe gezwungen, während alle übrigen Industriezweige durch den Beistand der Wissenschaft die großartigsten Fortschritte gemacht haben. Unklare und unrichtige Anschauungen über die Vereinigung oder Verbindung der Haut mit den gerbenden Substanzen haben daher bei dem Bestreben zu nützen und Fortschritte zu machen, in der Regel zu unfruchtbaren, oft sogar widersinnigen Versuchen geführt. Alle Anstrengungen in der Lohgerberei, den langdauernden Gerbproceß zu kürzen, sind bis jetzt ohne großen und von sehr zweifelhaftem Erfolg gewesen; man hat dieß Resultat in der Regel nur auf Kosten der Qualität des Leders oder durch größeren Aufwand von Gerbmaterialien erreicht, und die große Mehrzahl jener Versuche hat sich schwer bestraft, indem sie nur zu oft mit dem Ruin der Fabrikanten endeten. In unsern deutschen Lohgerbereien hat sich daher das althergebrachte Verfahren nicht nur vorherrschend fest erhalten, sondern wird auch durch die abschreckenden Beispiele, welche die bisherigen Schnellgerbversuche zur Folge hatten, mit der größten Hartnäckigkeit festgehalten. Als den übereinstimmenden und durch die Erfahrung bewährten Grundsatz der deutschen Sohlledergerberei darf man annehmen, daß nur durch eine möglichst lange Gerbdauer mit junger Eichenrinde (Spiegelrinde) ein allen Anforderungen auf Haltbarkeit, Dichtigkeit und Eleganz entsprechendes Sohlleder erzielt werden kann, und unsere guten rheinischen Sohllederfabricate werden ohne Anmaßung oder Ueberhebung als die besten der Welt bezeichnet werden können. Im Besitz der vorzüglichsten Eichenspiegelrinde, durch die am Rhein allgemein verbreitete und als sehr lohnend anerkannte Niederwaldwirthschaft und eines für die Sohllederfabrication geeigneten kühlen, klaren und etwas harten Bergwassers, liefern unsere rheinischen Fabrikanten durch die bewährten und dadurch sprüchwörtlich gewordenen Grundsätze: „Zeit und Lohe geben Leder" und „saure Gerbung, gute Gerbung" Fabricate, die an Haltbarkeit, Dichtigkeit und Zähigkeit von keinem andern übertroffen, ja, in den seltensten Fällen nur erreicht werden. Die Erfahrung der Praxis hat überzeugend gelehrt, daß mit dem gleichen Quantum Lohe bei längerer Gerbdauer ein viel günstigeres Resultat erreicht wird, als mit dem größeren Quantum Lohe in

Digitized by Google

kürzerer Zeit. Je länger die Leder in den Gruben stehen, um so saurer wird, durch den Zutritt der Luft zu den Gerbbrühen und die sich dadurch bildende Gallus- und Essigsäure, die Gerbung; um so fester, dichter, schwerwiegender, schönfarbiger und beliebter wird aber auch das Fabricat; und die Behauptung der Chemiker, daß saure Gerbung größeres Loh-Consum beansprucht und darum von den Fabrikanten eine schnellere süße Gerbung angestrebt werden müsse, hat deßhalb wenig Anklang bei der Praxis in Deutschland gefunden. Die englischen und nordamerikanischen Lederfabricate, welche fast allgemein in sehr erheblich kürzerer Zeit gegerbt werden, ertragen, soweit sie hier bekannt worden sind, bis jetzt noch keinen Vergleich mit unseren besten deutschen Fabricaten, und von solchen kann hier überhaupt nur die Rede seyn, da schlechte Fabricate aller Orten, bei jedem Verfahren geliefert werden können und geliefert werden. Weder die englischen noch die nordamerikanischen besten Fabricate bieten den gleichen Schutz gegen Feuchtigkeit, haben also nicht eine gleiche Dichtigkeit und Festigkeit, wie unser gutes rheinisches Sohlleder, und werden diese auch nach meinem Dafürhalten kaum je erhalten können, weil dieser Unterschied als eine nothwendige und unausbleibliche Folge der Verschiedenheit der Gerbverfahrungsweisen erscheint. Die unsern rheinischen Fabricaten von Natur eigene Dichtigkeit und Festigkeit wird dem durch kräftige Extracte gegerbten englischen und amerikanischen Fabricate erst durch künstliche Manipulationen, durch Walzen oder Hämmern, aber nur scheinbar gegeben; sie zeigen nicht einen gleichen innig gemengten, glänzenden und festen Schnitt und erweichen sehr bald im Wasser. Dem Engländer, der, um sich vor Feuchtigkeit und Erkältung zu schützen, doppelte, fingerstarke Sohlen auflegen lassen muß, gewähren diese keinen größeren Schutz, als unsere einfache dünnere deutsche Sohle. Der Widerstand der deutschen Gerber gegen die von den Chemikern vorgeschlagene süße Gerbung durch Extracte ist daher, durch die in der Praxis gemachten Erfahrungen und die sich oft widersprechenden, noch nicht zur Genüge erwiesenen und klaren Angaben der Theoretiker, kein ganz unbegründeter; dennoch aber läßt sich nicht abläugnen, daß die deutschen Gerber mit allzu großem Vorurtheil ihren alten Grundsätzen ankleben, und den riesigen Fortschritten, welche die Lederfabrication, namentlich in Nordamerika in den letzten Decennien genommen hat, viel zu geringe Aufmerksamkeit geschenkt, ja, ich möchte behaupten, systematischen Widerstand entgegen gesetzt haben. Die Amerikaner haben durch Vervollkommnung des technischen Betriebes, durch Erfindung einer Menge von Maschinen, welche die Arbeitszeit verkürzen, Menschenkraft entbehrlich machen und die Fabricationskosten verringern, sowie durch die Annahme des von den Chemikern aufgestellten Grundsatzes der süßen Gerbung durch

Digitized by Google

kräftige Extracte, einen so großen Aufschwung genommen und sind zu so befriedigenden Resultaten, sowohl in Bezug auf Güte des Fabrikats, wie in billigerer Herstellung gelangt, daß bei den großartigen Vorräthen billiger Gerbmaterialien, welche Amerika besitzt, die von dortigen Fabrikanten ausgesprochene Erwartung, bald den Continent, der den amerikanischen Staaten früher das Leder lieferte, mit Lederfabrikaten versorgen zu wollen, um so weniger als eine Unmöglichkeit erscheinen kann, da Amerika jetzt schon entschieden billiger fabricirt als wir, und in unserm deutschen Vaterlande das Bestreben nach Billigkeit selbst auf Kosten der Qualität zum großen Schaden unserer Industrie leider eine immer größere Ausdehnung und größeren Anklang in unserer Fabrication gewinnt. Ein seit mehreren Jahren für Boston, New-York und Philadelphia wöchentlich erscheinendes Riesenblatt, der Shoe and Leather Reporter, liefert höchst interessante Nachweise über den dortigen Häute-, Leder- und Schuhhandel und über die mächtigen Fortschritte der dortigen Leder-Industrie. Die Vereinigten Staaten, deren Häute-Import für die dortigen Lederfabriken im Jahre 1837 613,500 Stück ausländische Häute, im Werthe von 2 Millionen Dollars, betrug, importirten im Jahre 1858, trotz der Krisis des Jahres 1857, 2,757,000 Stück Wildhäute, im Werthe von 10 Millionen Dollars, trotz der sehr gehobenen einheimischen Production von Häuten und Fellen, die auf 3 Millionen Stück und 6 — 7 Millionen Schaf- und Ziegenfelle veranschlagt wird. New-York allein, das heute der größte Markt der Welt für Wildhäute ist, und preisbestimmend auf sämmtliche Häutemärkte des Continents einwirkt, importirte im Durchschnitt der letzten 5 Jahre jährlich 1,630,000 Stück Wildhäute, und 600,000 Stück jährlich mehr als Liverpool und London zusammen genommen. Die Total-Häute-Einfuhr der Vereinigten Staaten betrug nach dem letzten Census 7,729,000 Dollars pro Jahr, und bildeten den bedeutendsten Import-Artikel der Roh-Materialien. Die Sohlleder-Inspection in New-York war im Jahr 1827 265,000 Seiten, im Jahr 1857 war sie auf 3,248,000 Seiten und 1858 auf 3,500,000 Seiten gestiegen. Der Werth des in den Vereinigten Staaten producirten lohgaren Leders war nach dem Census von 1850 33 Millionen Dollars, und beträgt jetzt 50 Millionen Dollars. Die Stadt Lynn mit 15,000 Einwohnern liefert allein jährlich für 6 Millionen Dollars vorzugsweise Frauenschuhe, und der Staat Massachusets für 50 Millionen Dollars Schuhe und Stiefeln. Die Lederfabrication selbst bildet in Amerika einen der blühendsten Industriezweige. Der Amerikaner strebt wegen des hohen Zinsfußes des Capitals und wegen der theuren Arbeitskräfte nach schnellen Erfolgen, und die Absicht der dortigen Leder-

Digitized by Google

fabrikanten ist deßhalb auf möglichste Beschleunigung des Gerbprocesses und auf Ersatz der menschlichen Arbeitskraft durch Maschinenkraft gerichtet. Die sehr zahlreichen, dort patentirten Erfindungen bezwecken eine möglichst vollständige und schnelle Ausnutzung der Lohe, und Verbesserungen und Erfindungen von Maschinen, um theure menschliche Arbeitskraft zu ersparen, während man bei uns mehr die wissenschaftliche Seite, die Ergründung der Geheimnisse des Gerbprocesses sich als Aufgabe gestellt hat. Für den technischen Fortschritt haben die Amerikaner mit bewundernswerthem Scharfsinn und Erfolg gearbeitet, der den Gerbern des Continents als ein nachahmenswerthes Beispiel dienen kann. Man hat viel leistende und treffliche Lohmühlen und Pumpen construirt, Hautmühlen oder Walken und brauchbare Schwitzen erbaut. Die große Mehrzahl der Gerbereien besitzt, nachdem man durch unermüdlichen Eifer dahin gelangt ist, das verbrauchte Loh durch zweckmäßige Feuerungs-Anlagen naß als Heizmaterial, ohne Beimischung kräftigerer Feuerungsmaterialien zu benutzen, eigene Dampfmaschinen, und es werden jetzt dort Dampfmaschinen von 30 Pferdekräften ausschließlich mit verbrauchter nasser Lohe gefeuert. Von großem Interesse ist es namentlich, die Fortschritte zu verfolgen, welche man in der Extraction der Lohbrühen gemacht hat. Anfangs wurden die Extracte durch Aufgüsse von kochendem Wasser, das durch gewöhnliche Kesselfeuerung erwärmt wurde, gewonnen und in eben derselben Weise die Lohbrühen erwärmt. Um Brennmaterial zu ersparen, wurden später schmale kupferne Pfannen von 40 Fuß Länge, unter die man den Feuerungs-Canal hinleitete, zur Erwärmung der Lohbrühen benutzt. Nach Einführung der Dampfmaschinen in den Gerbereien wurde der Dampf direct in die Extractionsgefäße oder in die zu erwärmende Lohbrühe geführt. Als man bemerkte, daß der Dampfmaschine durch den Widerstand, welchen der aus dem Kessel in die Extractionsgefäße geleitete Dampf fand, circa 3 Pferdekräfte verloren gingen, hat man den Dampf durch 80 Fuß lange eiserne Röhren, in welchen mit Lohbrühe gefüllte kupferne Röhren aufgehängt wurden, geleitet, und in dieser Weise die durchfließenden Brühen erwärmt und den zu heißem Wasser condensirten Dampf noch weiter benutzt. In neuester Zeit bedient man sich zur Extrahirung 10. — 12 unter einander verbundener mit Lohe gefüllter Gefäße, von denen immer eins jeden Tag frisch gefüllt wird, die mit einem darüber befindlichen Fasse ebenfalls in Verbindung stehen, und leitet durch hydrostatischen Druck die allmählich sich von Faß zu Faß verstärkende Brühe auf das zuletzt neu gefüllte Gefäß, und erhält in dieser Weise, nachdem das Wasser auf das letzte und am wenigsten Gerbstoff enthaltende kochend aufgeleitet ist, alle 24 Stunden, ein für den Betrieb hinreichend genug

Digitized by Google

abgekühltes, sehr kräftiges, immer ziemlich gleich starkes und vollständig klares Gerb-Extract, dadurch, daß die Gerbbrühen von Faß zu Faß, immer von Unten nach Oben übergeleitet werden und sie dadurch alle mechanischen Beimischungen von Staub und Farbestoffen auf dem Boden der Gefäße ablagern. Auf dem Continent und namentlich in Deutschland sind die billigeren Arbeitslöhne und der niedrige Zinsfuß, vor Allem aber das der deutschen Lohgerberei zu Grunde liegende Princip: „saure Gerbung, Ruhe und ein mäßiger Wärmegrad," die Gründe, daß den technischen Verbesserungen und dem Maschinenbetrieb nicht die gleiche Aufmerksamkeit zugewendet worden ist, wie in den amerikanischen Gerbereien, die süße Gerbung, Bewegung und einen erhöhten Wärmegrad zur Basis ihres Geschäftsbetriebes genommen haben. Aus diesen Gründen, und weil wir trotz mannichfacher Versuche doch noch nicht dahin gelangt sind, unsere Dampfmaschinen durch Feuerung mit ausschließlich nasser Lohe in Betrieb zu setzen, hat bei uns auch die Anwendung der Dampfkraft in den Gerbereien bisher nur einen sehr beschränkten Eingang gefunden. Dagegen sind mannichfache Anstrengungen gemacht worden, um den Gerbproceß zu verkürzen, leider aber mit eben nicht großem Erfolge.

Es soll hier nicht die Aufgabe seyn, die zahlreichen, resultatlosen Schnellgerbversuche und speculativen Betrügereien, die mit pomphaft angepriesenen Erfindungen in den Gerbereien betrieben worden sind, zu beleuchten; es sollen nur die den meisten Erfolg versprechenden größeren Bestrebungen hervorgehoben und einige im Princip wichtige, noch nicht in ausgedehnterem Maaßstabe zur Ausführung gekommene Versuche angeführt und beleuchtet werden. Ich erwähne zuerst der, auf ein neues, aus Frankreich herüber gekommenes Gerbsystem vor einigen Jahren gegründeten Lederlackirfabrik von A. Gammersbach u. Comp. in Köln. Nach diesem in Frankreich und Belgien patentirten Schnellgerbverfahren, über das sich auch ein sehr tüchtiger deutscher Sachkenner in der vortheilhaftesten Weise ausgesprochen hat, werden in Soignies wöchentlich 200 Stück Wacheleder gegerbt, ebenso in St. Amand les Eaux wöchentlich 400 Stück; die Gerbung soll mit reiner Eichenlohe auf ganz natürliche Weise und mit vollständiger Ausnutzung der Lohe an Gerbestoffen geschehen, und schöne Sohlhäute liefern; es sollen einige Pfund Mehrgewicht erzielt werden und das ganze Verfahren so beispiellos einfach seyn, daß die erforderlichen Einrichtungen leicht und billig herzustellen sind; Wasserarbeiten und Vorarbeiten sind dieselben, wie beim gewöhnlichen Betriebe; zum Aeschern der Häute werden 2 Tage erfordert, und die zum Betriebe erforderliche bewegende Kraft soll so gering seyn, daß ohne Dampfmaschine (es wird Alles kalt behandelt) nur ein Arbeiter dazu erforderlich ist.

Digitized by Google

Ueber die Resultate, welche die Firma A. Gammersbach u. Comp. bei diesem Verfahren erzielt hat, sind bestimmte Angaben bisher noch nicht bekannt geworden; einige kleine Probestücke von Vacheleder, welche ich von jenen Fabrikaten gesehen habe, die aber zu klein waren, um ein vollgültiges Urtheil zu gestatten, hatten eine ganz vortreffliche Gerbung, schienen aber der natürlichen Festigkeit unserer nach dem alten Gerbverfahren behandelten rheinischen Fabrikate zu entbehren, um den gleichen Schutz und die gleiche Haltbarkeit wie jene zu versprechen. In neuester Zeit wird nach denselben oder ähnlichen Principien zu Mühlheim am Rhein eine Gerberei eingerichtet, welche ihrer Anlage nach die großartigste auf dem Continent zu werden verspricht. Zum Betriebe dieser Gerberei ist eine Fläche von 5 Morgen abgedacht worden; weitere Resultate liegen jetzt noch nicht vor, da die Fabrik noch im Bau ist und das Verfahren als Geheimniß betrachtet wird. Die Fabrik ist von einer Actiengesellschaft in Köln gegründet, an deren Spitze Hr. Herrmann Engels, ein im Häutegeschäft sehr bewanderter und mit den nordamerikanischen Fabricationsverhältnissen vertrauter, höchst intelligenter Mann steht. Mit der Lederfabrik soll gleichzeitig eine Lackir- und Schuhfabrik verbunden und ein großartiges überseeisches Exportgeschäft darin beabsichtigt werden.

Eine neuere Schnellgerbmethode, die schon ein bestimmteres Urtheil durch vorliegende Fabrikate gestattet, ist von Charles Knoderer zu Straßburg. Die Knoderer'sche Methode ist nicht neu in der Idee, wohl aber in der Durchführung; sie beruht auf Ausführung des Gerbprocesses im luftleeren oder vielmehr luftverdünnten Raume. Charles Knoderer hatte bereits im Jahre 1857 ein Patent auf sein Verfahren in Bayern erlangt, das nach Ablauf veröffentlicht wurde und im polytechnischen Journal Bd. CLI S. 457 näher beschrieben ist. Die damalige Absicht Knoderers, hölzerne Gefäße luftleer machen, und bei unausgesetztem Gebrauch in luftdichtem Verschluß erhalten zu wollen, war schon durch die Porosität des Holzes und ebenso durch die nothwendigen, kostspieligen und complicirten Einrichtungen eine zweifelhafte, und ist deßhalb mannichfachen Anfechtungen ausgesetzt gewesen. Diesen Uebelständen soll in neuerer Zeit durch Ersetzung der hölzernen Gruben und Fässer durch eiserne, sowie durch Vereinfachung der Einrichtungen abgeholfen worden seyn, und das Verfahren selbst viel wesentliche Verbesserungen erfahren haben, so daß der früher schon versuchte, in der Durchführung aber gescheiterte Plan im luftverdünnten Raume zu gerben jetzt von Hrn. Knoderer durchgeführt erscheint. Als das Resultat seines Verfahrens bezeichnet Hr. Knoderer Ersparung von 75 Procent der Zeitdauer des

Digitized by Google

Gerbprocesses gegen das bisherige deutsche Gerbverfahren, und außerdem 50 Procent Ersparniß an Lohe bei größerem Uebergewicht. Die Erfindung des Hrn. Knoderer wird von einer Gesellschaft unter der Firma: Société de la nouvelle Tannerie française in einer unter Leitung des Hrn. Charles Knoderer stehenden Lederfabrik in Straßburg ausgebeutet, die in den letzten Jahren bereits einen Umsatz von 800,000 Francs gemacht hat, in diesem Jahre es auf eine Million Francs zu bringen hofft, und deren Fabrikate durch mehrfache Prämiirung auf Ausstellungen ausgezeichnet sind und zu den höchst bezahlten französischen Fabrikaten gehören sollen. Die mir zugegangenen Proben Knoderer'schen Fabrikats von Sohlleder, Vacheleder, Zeugleder, Fahlleder und Roßleder zeigten durchweg eine vollkommeu satte und schöne Gerbung, gestatteten aber ebenso durch die Kleinheit der Stücke, wie durch ihre Appretur keine genügende Beurtheilung. Hr. Knoderer, an den ich mich gewandt, ist meinem Wunsche, unappretirte Stücke, die eine genauere Beurtheilung der Gerbung wie der natürlichen Festigkeit seiner Fabrikate zuließen, einzusenden, in freundlichster Weise nachgekommen. Das übereinstimmende Gutachten Sachverständiger geht dahin, daß das Sohlleder, wenn auch nicht dem vorzüglichsten rheinischen an Eleganz und natürlicher Festigkeit und Dichtigkeit vollständig gleichkomme, doch in Festigkeit und Schönheit den meisten in den Handel kommenden und beliebten rheinischen Fabrikaten gleichzustellen sey, viele derselben sogar überträfe; die Vacheleder, von sehr schöner Gerbung, wiewohl etwas groben Narben, müssen durch ihre ausgezeichnete Appretur als ganz vorzüglich bezeichnet werden; ebenso seine Zeugleder. Die Frage, ob, wie beim gewöhnlichen Gerbverfahren, die Gerbbrühen nicht genügen die in den Häuten enthaltene atmosphärische Luft zu verdrängen, und ob durch vorheriges Entziehen der Luft aus den Häuten ein so überraschend schneller Erfolg, wie ihn Hr. Knoderer hinstellt, erzielt werden kann, ist eine für die Praxis höchst wichtige Frage an die Wissenschaft, die durch mich nicht erledigt werden kann. Von größter Wichtigkeit würde die bei dem Knoderer'schen Verfahren sich herausstellende Ersparniß an Gerbmaterial seyn. Während mit der sich mehrenden Bevölkerung und dem steigenden Luxus sich der Lederbedarf progressiv vergrößert, verschwinden in demselben Maaße die Waldungen, diejenigen Quellen, aus denen wir unsere Gerbmaterialien schöpfen, und die Preise der Rinden haben nicht nur in allen Theilen Deutschlands, sondern auch in England, Frankreich und anderen europäischen Staaten eine enorme, bisher noch nie dagewesene Höhe erreicht und dadurch ein unentbehrliches Bedürfniß, als welches das Leder wohl bezeichnet werden kann, und dessen billigste Herstellung immer wünschenswerth seyn wird,

Digitized by Google

nicht nur sehr vertheuert, sondern es hat sich an vielen Orten bereits effectiver Mangel an Rinden herausgestellt, so daß man auch in Deutschland zur Verwendung anderer Gerbmaterialien, die ein Leder von viel geringerer Beschaffenheit liefern, hat seine Zuflucht nehmen müssen.

Die Knoderer'sche Gerbmethode ist daher nicht nur für die Wissenschaft und die Fabrication selbst, sondern von großem allgemeinem Interesse und eine möglichst vielseitige Prüfung und Besprechung derselben wünschenswerth.

Einer besonderen Erwähnung verdient unter den neueren Gerbmethoden die von Albert Zahn in Halle. Während man in England und Amerika, und überhaupt bei allen bisherigen Schnellgerbmethoden bemüht gewesen ist den Gerbmaterialien schnell und in möglichster Vollständigkeit den Gerbstoff zu entziehen, um ihn als Extract den Häuten schneller und leichter zuzuführen, wenden sich die neueren Schnellgerbmethoden nach einer andern Richtung, und bezwecken die Aufnahme des Gerbstoffs durch die Haut zu erleichtern — ein Ziel, das viel schwerer und langsamer zu erreichen ist, als die Extraction der Gerbmaterialien selbst, denn, wie bekannt, werden bei dem bisherigen alten Gerbverfahren zur Aufnahme des Gerbstoffs bei schweren Häuten oft Jahre erfordert, um eine vollständige satte und schöne Gerbung zu erzielen. Knoderer glaubt beide Seiten, die schnelle Entziehung des Gerbstoffes bei den Materialien und seine leichte Aufnahme durch die Haut, im luftverdünnten Raume zu erreichen; Zahn in Halle präparirt dagegen, nach Beendigung der Wasserarbeiten, die vollständig gereinigten Häute und Felle für die schnelle und leichte Aufnahme des Gerbstoffes durch ein ganz unschädliches Mittel, das Dr. Knapp in seiner Abhandlung: „Natur und Wesen der Gerberei und des Leders" schon als ein Gerbmittel bezeichnet, und würden somit nach seiner Theorie die schon gegerbten Häute oder Felle nur eine Nachgerbung durch Lohe erhalten, die sie für die Praxis erst brauchbar machten. Das Zahn'sche Präparationsmittel erfordert keine großen Kosten, pro Fell höchstens 1 Sgr., und ist bei ausgedehnter Anwendung im großen Geschäftsbetriebe, wozu dem Fabrikanten leider die nöthigen Mittel fehlen, um sein Verfahren selbst ausbeuten zu können, noch billiger. Dagegen will Zahn eine ganz bedeutende Lohersparniß erreichen, und schwarz zugerichtete 2 Pfd. schwere Kalbfelle, die sonst 7 bis 8 Pfd. bester Eichenlohe und mindestens 6 Wochen Zeit zum Gerben erfordern würden, mit $2^1/_2$ Pfund bester Lohe in 10 Tagen, und braune Schlichtkalbfelle im Gewicht von $2^2/_3$ Pfund, die sonst mindestens 8 Pfund bester Lohe und 7 Wochen Zeit erfordern würden, in 18 Tagen mit 30 Pfd. bester Lohe

Digitized by Google

gegerbt haben. Eine rohe Kuhhaut von 21 Pfund Rohgewicht, die nach der Beendigung der Wasserarbeiten in eine schon gebrauchte, ziemlich kraftlose Farbe eingetrieben wurde, erhielt durch 3 Pfund bester Eichenlohe in 25 Tagen ein Gar-Gewicht von 17 Pfund bei vollständiger und guter Gerbung, während sie bei dem gewöhnlichen Verfahren mindestens 55 Pfund Lohe und 3 bis 4 Monate Zeit erfordert haben würde. Die Zahn'schen Felle sind überaus milde, ohne bei vollkommener Gare der nothwendigen Dichtigkeit und Festigkeit zu entbehren, die Fleischseite von den Schlichtfellen ist sehr schön glatt und glänzend, und die Farbe der roh-lohgaren und schwach gefetteten Felle sehr hell und schön; beim Einwalken und Zwicken der daraus geschnittenen Vorschuhe und Schäfte haben die Fabrikate eine große Festigkeit und Zähigkeit gezeigt, und die daraus gefertigten und schon lange Zeit getragenen Stiefel haben bei großer Eleganz mindestens dieselbe Haltbarkeit gezeigt, wie sehr gute, nach dem gewöhnlichen Verfahren gegerbte Fabrikate, so, daß dieselben als ganz vorzügliche Fabrikate bezeichnet werden müssen. Die bisher von Zahn angestellten Gerbungen haben sich nur auf Oberleder (Kalb- und Fahlleder) beschränkt; ob und wieweit sein Verfahren auch auf Vacheleder, Brandsohlleder und geschwitztes Sohlleder anwendbar seyn mag, ist noch nicht festgestellt. Das Zahn'sche Verfahren, wenn es sich bei weiteren Versuchen im Großen in gleicher Weise bewähren sollte, erscheint um so beachtenswerther, als alle kostspieligen Veränderungen fortfallen, und alle Einrichtungen, wie sie bisher in den Gerbereien gewesen sind, unverändert verbleiben.

Zum Schluß sey noch eines Schnellverfahrens erwähnt von Karl Dittmann in Ludwigslust, das bisher auch nur auf Oberleder in kleinem Maaßstabe, wegen der beschränkten Verhältnisse des Erfinders, hat Anwendung finden können, und das, in eben der Weise wie das Zahn'sche Verfahren, die Präparirung der Haut zur leichteren Aufnahme des Gerbstoffes bezweckt. Dittmann wendet eine besondere Enthaarungsmethode an, und beginnt hierbei mit der Präparirung der Haut, aber durch ein anderes Mittel als Zahn. Die Vorarbeiten werden billiger, als bei dem gewöhnlichen Verfahren, und im Gerbproceß mengt er den Lohbrühen dasselbe Präparationsmittel bei, wie beim Enthaaren, wodurch ein außerordentlich schnelles Extrahiren der Lohe und eine ebenso schnelle Aufnahme des Gerbstoffes durch die Haut erzielt werden soll. Die Gerbung ist eine durchaus süße, die Felle besitzen große Zugkraft und Zähigkeit, und bei großer Milde entsprechende Festigkeit; über die Haltbarkeit der Fabrikate liegen die günstigsten Zeugnisse vor.

Die hier besprochenen Schnellgerbmethoden unterscheiden sich von dem

Digitized by Google

in Deutschland allgemein gebräuchlichen Gerb-Verfahren ganz wesentlich dadurch, daß sie zu ihrem Princip die süße Gerbung wählen, während das deutsche Verfahren saure Gerbung zum Principe hat, und man allgemein glaubt, durch saure Gerbung das größeste Uebergewicht und das dichteste Fabrikat zu erzielen. In Betreff des Uebergewichts ist es bereits factisch erwiesen, daß der Engländer und Amerikaner durch die süße Gerbung mit concentrirten Extracten ein größeres Uebergewicht erreicht, als der Deutsche durch die saure Gerbung. Der verhältnißmäßig billigere Preis der englischen und amerikanischen Fabrikate, und die bei den hier besprochenen Schnellgerbmethoden in Aussicht gestellte Loh-Ersparniß bestätigen den von den deutschen Praktikern angefochtenen Grundsatz der Chemiker, daß die saure Gerbung ein größeres Loh-Consum beanspruche. Wenn die besprochenen Schnellgerbmethoden sich bei weiterer Prüfung in ihren Angaben und Leistungen bestätigen und vollständig bewähren, wenn die versprochene große Loh-Ersparniß in der That zu erreichen ist, so ist damit das Princip der deutschen Gerberei in ihren Grundvesten erschüttert, und die Theorie feiert mit ihrem Princip der süßen Gerbung einen neuen und großen Sieg über das Princip der Praxis.

XCVI.

Einfluß des Transportes auf das Fleisch der Schlachtthiere.[60]

Es ist eine schon längst bekannte Thatsache, daß das Fleisch der unmittelbar nach andauernden oder raschen Märschen geschlachteten Thiere das schöne Aussehen nicht bietet, wie von jenen die vor dem Schlachten gehörig geruht haben, und es besteht daher als Regel, vom Transport ermüdete oder erhitzte Schlachtthiere wenigstens 24 Stunden ausruhen zu lassen; daß jedoch in Folge des Transportes der Schlachtthiere, namentlich beim Rind und Schwein, einzelne Muskelpartien eine rasche Entartung erleiden können und dann ungenießbar werden, ist eine neuere, von dem städtischen Thierarzte Adam in den Schlachthäusern der Stadt Augsburg gemachte Beobachtung. Hauptsächlich sind es einige gemeinschaftliche Muskeln der vordern Gliedmaßen, welche in Folge sehr rasch verlaufender

---

60 Aus der Wochenschrift für Thierheilkunde und Viehzucht, Jahrgang 1860, Nr. 1 — 3; im Auszuge.

Digitized by Google

Entzündung entarten, und die von Dr. Agatz in Augsburg angestellten mikroskopischen Untersuchungen haben dargethan, daß die normale Beschaffenheit der Muskelfasern (die fibrilläre und quergestreifte Textur) zu Grunde gegangen ist. Außerdem finden sich gleichzeitig, besonders beim Rindvieh, an den betreffenden Stellen seröse Ausschwitzungen in das Zellgewebe (sogenannte Versulzung) öfters von größerer Ausbreitung, die dem Fleische ein unappetitliches Aussehen geben. Wenn solche Thiere noch länger am Leben bleiben, wird das flüssige Exsudat zwar wieder aufgesaugt, allein die entarteten Muskelpartien regeneriren sich nicht mehr, es bleibt vielmehr ein faseriges, mit mehrfachen Höhlungen durchsetztes Gewebe, von mattweißlicher oder graugelblicher Farbe zurück.

Als Ursachen dieser Muskelerkrankung werden beim Rind starke Zerrungen oder Anstrengung der betreffenden Muskeln und zwar insbesondere starkes Laufen im Anfange des Transportes, Aufspringen auf andere Thiere, ungeschickte Bewegungen überhaupt u. s. w. bezeichnet. Vornehmlich wird aber das Leiden bei jungen, nie zur Arbeit verwendeten sogenannten Stallochsen, die auch während der Mast nie Bewegung hatten, mithin durch viele Ruhe und reichliches Futter verweichlicht sind, beobachtet, während ältere, vor Einstellung zur Mast durch Arbeit abgehärtete Ochsen viel seltener und in geringeren Graden befallen werden. Beim Schlachtvieh, welches mittelst der Eisenbahn transportirt worden ist, kommt diese Muskelerkrankung in der Regel nicht vor.

Bei Schweinen wurden solche Veränderungen der Muskelsubstanz gleichfalls öfters beobachtet, doch waren es hier vorzugsweise einige gemeinschaftliche Muskeln der hintern Gliedmaßen und zwar die tieferen, zunächst dem Backbein gelagerten. Diese Muskelerkrankung ist hier nur an solchen Schweinen beobachtet worden, welche im gebundenen Zustande auf der Achse längere Zeit transportirt wurden. Durch das Zusammenknebeln der vier Füße auf einen Punkt wird Anlaß zu heftigen Anstrengungen der Thiere, die sich ihrer Fessel entledigen wollen, gegeben; als Folge dieser Zerrungen entsteht dann die Entzündung der angedeuteten Muskeln mit ihren Folgen. Hier haben die erkrankten Muskelpartien ein mattweißes Aussehen und sind sowohl frisch gekocht, als wie auch im gesalzenen und geräucherten Zustande ungenießbar. Da die gewöhnlich ergriffenen Fleischtheile in dem Theile der Gliedmaßen gelagert sind, welcher unter der Bezeichnung Schinken genügend bekannt ist, so verursacht diese Muskelerkrankung dadurch Schaden, daß sich solche auch mit der größten Sorgfalt behandelten Schinken nicht aufbewahren lassen, vielmehr bald dem Verderben unterliegen.

Digitized by Google

Diese Wahrnehmungen sind nicht nur in ökonomischer und sanitäts-polizeilicher, sondern auch in pathologischer und therapeutischer Hinsicht von großer Wichtigkeit und verdienen daher weitere sorgfältige Beachtung.

Miscellen.

Normirung der Pferdestärke in Oesterreich.

Die „Wiener Zeitung" veröffentlichte vor Kurzem folgende Verfügung:

„In Anbetracht der Uebelstände, welche mit der bisherigen willkürlichen Annahme der als dynamische Maaßeinheit in der industriellen Mechanik dienenden sogenannten Pferdestärke verbunden waren, wurde einstweilen festgestellt, daß die Pferdestärke als Maaßeinheit zu 430 Wiener Fußpfunden, das ist: 430 Wiener Pfunden in der Secunde einen Wiener Fuß hoch gehoben (76 Kilogrammeter, das ist: 76 Kilogrm. in der Secunde einen Meter hoch gehoben) zu berechnen ist. Dieses Ausmaaß ist sonach im öffentlichen Verkehr bei Beurtheilung der Leistungsfähigkeit einer Maschine und bei Entscheidung streitiger Fälle zu Grunde zu legen."

Kohlenverbrauch einer Dampfschifffahrts-Gesellschaft.

In der vor Kurzem stattgefundenen Generalversammlung der Peninsular- und Oriental-Gesellschaft wurde der gesteigerte Preis der Kohlen erwähnt. Welche Bedeutung derselbe für die Gesellschaft hat, geht daraus hervor, daß in Folge des ausgedehnteren Betriebes die Schiffe der Gesellschaft im letzten Jahre nicht weniger als 300,000 Ton. Kohlen verbrannt haben, deren durchschnittlicher Preis an den verschiedenen Kohlenlagerplätzen der Gesellschaft jetzt 51 Sh. 7 Pence per Tonne beträgt, während noch vor zwei Jahren 200000 Tonnen genügten, die damals nur 40 Sh. per Tonne kosteten. Die dadurch erwachsenden Mehrkosten betragen im Ganzen 379750 Pfund Stel. per Jahr, oder etwa 2,5 Million Thlr. Durch die Anwendung des überhitzten Dampfes hofft man eine wesentliche Ersparniß an Kohlen herbeizuführen, indem auf einer Fahrt von Southampton nach Alexandria und zurück dadurch gegen früher nicht weniger als 500 Tonnen Kohlen erspart wurden. (Mining Journal, 1860 p. 391; Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 1860, Nr. 37.)

Schlesischer Traß.

Die „Breslauer Zeitung" vom 3. und 13. Juli d. J. enthält nachfolgende für die Baugewerke sehr wichtige Nachricht:

Eine für Schlesien und das ganze östliche Deutschland sehr wichtige Entdeckung ist die Auffindung eines mächtigen Traßlagers in Niederschlesien. Der Traß, ein vulcanisches Product, wahrscheinlich vulcanische Asche, die mit Wasser vermengt sich abgelagert hat, findet sich bekanntlich am Rhein, in der Nähe von Andernach, wo er im Bohlthale, am Laacher-See, in zahlreichen Brüchen gewonnen wird, um theils dort gemahlen, theils im rohen Zustande rheinauf- und rheinabwärts, bis nach Basel und Holland verschifft zu werden. Derselbe bildet im feinzertheilten Zustande mit gebranntem und gelöschtem Kalk und Sand innig vermischt, einen im Wasser allmählich sehr fest werdenden hydraulischen Mörtel, der besonders zu den Wasserbauten in Holland, so wie zur wasserdichten Ausmauerung der Grubenschächte, endlich zu Betonschüttungen in unglaublicher Menge

Digitized by Google

verbraucht wird und den hydraulischen Cement im ganzen Flußgebiete des Rheins durch seine Billigkeit und Güte fast vollständig verdrängt hat. Wenn der Traßmörtel auch nicht ganz so rasch erhärtet, als z. B. der Portland-Cement, so holt er letzteren doch im Wasser in Bezug auf die Härte vollständig ein. Das langsamere Erhärten bietet gerade bei diesen Bauten den Vortheil, daß das Mauerwerk Zeit zum Setzen gewinnt und daher nicht so leicht Risse entstehen. Auch an der Luft erhärtet der Traßmörtel rasch, darf indessen natürlich nicht im directen Sonnenbrande allzurasch austrocknen, da das Festwerden dieser Art Mörtel gerade von dem allmählichen Binden des Wassers abzuleiten ist. — In Schlesien nun, etwa 1 Stunde von Jauer, hatte sich bei der Braunkohlengrube „schwarze Minna" zum Bedauern der Gewerkschaft herausgestellt, daß die Braunkohle nur nesterweise vorkam und vielfach durch ein lockeres basaltisches Gestein durchbrochen und verworfen wurde, das zahlreiche interessante Blätterabdrücke zeigte. Da der sehr bedeutende Wasserandrang den Betrieb der Grube schwierig und bei alleiniger Gewinnung der Braunkohle unrentabel machte, so muß es als ein sehr günstiger Umstand für die Gewerkschaft angesehen werden, daß sich gerade diese vulcanischen Bimssteinmassen als ein sehr brauchbarer Traß herausgestellt haben. Derselbe lagert, wie Bohrtabellen nachweisen, die ihn in den seltensten Fällen durchsunken haben, in einer Mächtigkeit von 2 — 12 Lachtern, etwa 20 Lachter unter Tage, so daß also selbst durch die ausgedehnteste Förderung dieses Lager sobald nicht erschöpft seyn wird. Im Fundschachte, auf dem die Maschine steht, wurden circa 2½ Lachter darin abgeteuft, und die dabei gewonnenen Mengen dienten zu Versuchen erst im kleinen, dann im größeren Maaßstabe, die jetzt noch fortgesetzt werden. Bassins, die damit oft nur in einer Stärke von 3 Zoll gemauert, haben sich für Wasser so gut wie undurchdringlich erwiesen, und hat der Traßmörtel sehr rasch eine ungemeine Härte erlangt. Versuche, damit freistehende Halbbögen, sogar eine horizontale Brücke zu mauern, sind ebenfalls im Gange, müssen indessen jedenfalls noch länger der Erhärtung überlassen bleiben. Auch hat man damit Versuche zum Abputz feuchter Kellerwohnungen gemacht, die im Vergleich mit Portland-Cement dem letzteren nichts nachgeben. Wer sich für diese Experimente interessirt, kann sie beim Baue des neuen Stadthauses, noch bequemer aber auf dem Kürgerhofe (Nikolai-Vorstadt) in Augenschein nehmen. Wie wir hören, ist eine Gesellschaft in der Bildung begriffen, die den Traß in Breslau mahlen und von hier aus versenden wird. Sie würde mit der Gruben-Gewerkschaft nur durch einen Contract der Traßlieferung in Verbindung stehen. Die Domicilirung dieser Traßmühlen-Gesellschaft in Breslau erscheint deßhalb vortheilhaft, weil der Consum und die Versendung von hier jedenfalls vorwiegen wird, und der ungemahlene Traß sich jedenfalls billiger hierher legt, als man den an Ort und Selle gemahlenen hertransportiren könnte.

Was den Preis des gemahlenen Traß anbelangt, so dürfte sich derselbe nach den angestellten Calculationen nur auf die Hälfte des Cementpreises stellen, und wird sich derselbe daher bald ein ausgedehntes Feld der Verwendung erobern. Jedenfalls spricht noch der Umstand, daß der Traß, so lange er nicht mit Kalk vermengt ist, durch Feuchtwerden keinen Schaden erleidet, sehr zu seinen Gunsten. Vielleicht findet sich nächstens Gelegenheit, über den Erfolg der Versuche von sachverständiger Seite ein Urtheil zu vernehmen.

Am 10. d. M. hatten sich auf dem Kürgerhofe die Mitglieder des Vorstandes, sowie einige Gewerke der schwarzen Minna vereinigt, während gleichzeitig die Herren Stadt-Baurath von Roux, Baumeister Dickhuth und Dr. Schwarz sich zur Abnahme der Probe eingefunden hatten. Nachdem unter der Leitung derselben die Versuche beendet, gab Hr. Stadt-Baurath v. Roux nachfolgendes Gutachten ab:

„Es wird vorausgeschickt, daß der Cementmörtel aus einer Mischung pulverisirter Traßerde, Kalk und scharfem Mauersand besteht, die hier in gleichem Massenverhältniß gemischt waren; der Kalk, oberschlesischer Weißkalk in gelöschtem Zustande. (Das Mischungsverhältniß richtet sich zumeist nach der Beschaffenheit des Kalkes, ob dieser mehr oder weniger hydraulisch ist; derselbe kann im gelöschten, auch im ungelöschten, pulverisirten Zustande beigesetzt werden; der gelöschte Kalk hat den Vorzug der vollständigeren Auflösung und innigeren Verbindung.)

Es war mit dem genannten Cementmörtel zwischen zwei Widerlagspfeilern ein 2 Ziegeln breiter, ½ Ziegel starker Bogen rollschichtartig horizontal gewölbt, der im Lichten eine Weite von 5′ 4″ in der Leibung und oben im äußersten Fugenschnitt eine Länge von 5′ 4½″ hatte. Dieser Fugenschnitt war nur an den Widerlagern vorhanden, in der

Digitized by Google

Mitte ging derselbe in die verticale Lage über. Das Mauerwerk stand drei Wochen und wurde im Scheitel nach und nach mit 5 Ctrn. belastet; erst bei dieser Belastung zeigten sich kleine Risse in der Oberfläche an den beiden Widerlagsfugen, in der Leibung zwischen dem Schlußstein und den Widerlagern auf jeder Seite ein kleiner Riß in einer verschiedenen Fuge. Die Belastung wurde auf dem Bogen gelassen, bis eine Erweiterung der Fugen nicht mehr bemerkbar war, erst dann wurde dieselbe abgenommen, und hiernächst war ein bedeutendes Zurücktreten des Bogens in seine frühere Lage bemerkbar, denn die Fugen schlossen sich wieder.

Ein zweiter Bogen, im Halbkreis 3½′ weit, hatte die Stärke eines Klinkers von 10″ Höhe und 10″ Breite. Der Bogen war nicht geschlossen, sondern die letzten Schlußsteine fehlten; in der Mitte stand ein lose eingesetzter Keil und die Lehrbogen waren entfernt. Nach Fortnahme des Holzkeiles wurde die obere Kante der einen Bogenseite mit einem Centnergewicht belastet, was ohne bemerkbare Folgen blieb. — Demnächst fanden sich einige aus Ziegeln mit diesem Cementmörtel gemauerte Klötze vor, die ohne Ablösung einzelner Theilung willkürlich geworfen werden konnten.

Endlich auch noch 2 Wasserkasten von 2′ im Quadrat und ppr. 2′ Höhe in den Wänden, Boden und Wände aus Ziegel in Cementmörtel gemauert; bei dem einen hatten die Wände 6″ oder eine halbe Ziegelstärke, bei dem anderen waren sie nur 2½″ oder aus hochkantigen Ziegeln zusammengesetzt. Das Mauerwerk dieser Kasten war ppr. 14 Tage alt und wurden die Kasten einige Stunden nach ihrer Vollendung mit Wasser gefüllt; der Cementmörtel war hart und der Kasten mit den 6″ starken Wänden vollständig wasserdicht und ohne bemerkbare Feuchtigkeit in seiner Außenfläche, ebenso war auch der Kasten mit den 2½″ starken Wänden wasserdicht; nur die Außenfläche war feucht, weil die Ziegeln durchschwitzten.

Es ergibt sich hieraus, daß dieser Cementmörtel für die praktische Verwendung wohl empfohlen werden kann und ebenso bindungsfähig und fest ist, wie die gewöhnlichen Cemente, wenn er auch nicht so schnell erhärtet, wie diese, weßhalb er für Hochbauten sich mehr für die Verwendung empfiehlt. In welcher Weise er sich zur Bereitung von Beton eignet, soll noch untersucht werden. Daß er binnen wenigen Wochen für Hochbau einen sehr festen Putz gibt, haben Versuche an anderen Orten gezeigt."

Nach diesen Resultaten dürfte wohl kein Zweifel daran übrig bleiben, daß dieser Traß sich als ein vollkommen genügendes Ersatzmittel des theuern hydraulischen Mörtels bewähren dürfte. Hervorzuheben ist endlich noch, daß unser hochverehrter Geheime Rath Prof. Dr. Göppert derjenige gewesen ist, der die gedachte Grubengesellschaft auf diesen werthvollen Fund hingewiesen hat, ein neuer Beweis, wie viel das praktische Leben der Wissenschaft verdankt.

Ueber die Salzgewinnung in Preußen, insbesondere die Steinsalzgewinnung und das Vorkommen des Boracits in Staßfurt.

Folgendes ist einem Vortrag entnommen, welchen der Wirkliche Geheime Ober-Bergrath Hr. Krug v. Nidda in diesem Betreff in der Versammlung der Mitglieder des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen (in Berlin) im Monate Mai des l. J. gehalten hat.

Salzquellen entstehen in der Regel durch Auflösung von Steinsalz, welches die Gewässer auf ihrem unterirdischen Wege treffen. Das Vorkommen derselben kann daher als ein Anzeichen für das Vorhandenseyn von Steinsalzlagern in der Nähe gelten, und wo geognostische Gründe, wie es bei Staßfurt der Fall war, die Vermuthung noch stärker begründen, da sind Tiefbohrungen als rathsam zu erachten. Auf Grund solcher Verhältnisse sind in der Nähe der meisten Kunst-Salinen im preußischen Staate Bohrungen unternommen, von denen mehrere zu glücklichen Resultaten geführt haben. In Ästern wurde i. J. 1837 nach sechsjähriger Arbeit in einer Tiefe von 986 Fuß das Steinsalzlager erreicht. Es war die erste Auffindung von Steinsalz im preußischen Staate. Das Unternehmen einer bergbaulichen Gewinnung des Steinsalzes mußte aber wegen des nicht zu bewältigenden Wasserzuflusses aufgegeben werden und wird seitdem die gesättigte Soole aus dem Schacht zur Siedesalz-Fabrication benutzt. In Staßfurt wurde die Tiefbohrung im Frühjahr 1839 begonnen; bei 826 Fuß Tiefe unter der Oberfläche oder 605 Fuß

Digitized by Google

unter dem Meeresspiegel wurde das Steinsalzlager getroffen, welches bis zu einer Tiefe von 1851 Fuß verfolgt worden ist. Es sind also 1025 Fuß im Salz selbst gebohrt, ohne daß das Liegende desselben erreicht worden ist. Mit den Tiefbohrungen bei Elmen ist das Steinsalzlager in den oberen Schichten des bunten Sandsteins bei 1800 bis 1900 Fuß Tiefe erreicht worden. Aber auch auf anderen Punkten, wo Salzquellen nicht existirten, sind auf Grund der geognostischen Verhältnisse Bohrungen veranstaltet worden, die zu guten Resultaten geführt haben, wie bei Erfurt und Stetten in Hohenzollern. In Oberschlesien sind ebenfalls Bohrungen unternommen worden, die zwar nur eine schwache Soole ergeben haben, welche aber bei den dortigen billigen Kohlen zur Siedesalzbereitung verwendet werden kann. Dagegen hat die Hoffnung aufgegeben werden müssen, in Westphalen ausgebildete Steinsalzlager zu treffen. Die dortigen salzhaltigen Quellen scheinen nur eine Auslaugung des in den Kreide-Mergel-Schichten enthaltenen Meersalzes zu seyn.

Der Vortragende gab eine Beschreibung der geognostischen Verhältnisse des großen Flötzgebirgebeckens und des Magdeburg-Halberstädter Steinsalzlagers. Das Staßfurter Lager befindet sich in der Zechstein-Formation, das von Elmen in dem bunten Sandstein; jene Formation liegt als die ältere unter diesem. Es ist daher anzunehmen, daß in Elmen unter dem dort aufgefundenen Steinsalzlager auch das Staßfurter Lager noch vorhanden ist. In Staßfurt sind zur Gewinnung des Steinsalzes zwei Schächte abgeteuft. Bei der Reichhaltigkeit des Minerals ist ein reiner Abbau nicht nöthig, und die massiven Pfeiler aus demselben stützen die Decke des Baues. Die Förderung geschieht mittelst Dampfmaschinen. Das Salz wird in Stücken oder gemahlen in den Handel gebracht. Ein besonderes Interesse bieten die oberen Schichten über dem Steinsalze. Dieselben bestehen aus Staßfurtit (Boracit), Carnallit (Chlor-Magnium und Chlor-Kalium), Tachhydrit, Kieserit (schwefelsaure Talkerde mit Wasser). Von großer und industrieller Wichtigkeit ist der Boracit, aus welchem Borax gewonnen werden kann. Derselbe findet in der Industrie eine bedeutende Verwendung. Bisher haben die Lagunen von Toscana den Bedarf mit einer Production von jährlich 3 Millionen Pfund gedeckt und zwar zu ziemlich hohen Preisen, da der Besitzer dieser Lagunen zugleich das Monopol dieser Handelswaare besitzt. Erst in neuerer Zeit ist das Hydroboracit und der Boronatrocalcit in den Ebenen von Iquique aufgefunden und nach Europa gebracht worden. Es ist zu hoffen, daß der Staßfurter Boracit bald ausgebeutet und unserm Vaterlande einen neuen Erwerbszweig bieten werde. Die Production des Staßfurter Steinsalz-Bergwerkes ist gegenwärtig auf eine halbe Million Centner jährlich anzuschlagen; der Debit ist im Steigen begriffen. Jedes Quantum kann gefördert werden und ein Mangel an Salz in Preußen bei irgend welchen politischen Verhältnissen ist nicht mehr möglich. Es ist Aussicht vorhanden, wenn die Transportverhältnisse sich erst bei uns günstiger gestalten, daß unser Salz mit dem englischen wird concurriren können. Das englische Salz kostet in Liverpool 5 Sgr. der Centner, das Steinsalz in Staßfurt dagegen 4 bis 5 Sgr., der Transport des ersteren nach den Ostseehäfen kostet 3 bis 5 Sgr., der von Staßfurt bis Stettin gegenwärtig 6 Sgr., also etwas mehr. Dabei ist die Gewinnung des englischen Salzes nur auf ein kleines Terrain beschränkt gegen die ungeheuren Lager in Preußen und Deutschland. Bei Ermäßigung der Transportkosten könnte daher das Staßfurter Steinsalz von unberechenbarer Bedeutung werden. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1860 S. 122.)

Ueber krystallisirtes Zinn-Eisen, welches bei der Zinnsalzfabrication erhalten wird; von Dr. C. Möllner.

Schon im J. 1847 theilte ich in den Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. LXIII S. 120 (polytechn. Journal Bd. CVI S. 131) Mehreres sich auf die Darstellung von Zinnsalz Beziehende mit, dem das Folgende als Ergänzung dienen kann.

Bei dem gewöhnlichen Verfahren der Zinnsalzfabrication durch Auflösen des Zinns in käuflicher Salzsäure pflegt ein schwarzer, meist aus Kupfer und Sand bestehender Rückstand zu bleiben, der bei weiterer Behandlung mit Salzsäure bisweilen einen unter dem Mikroskop krystallinisch erscheinenden Körper hinterläßt, welcher in Salpetersäure wie in Salzsäure kaum löslich, leicht löslich dagegen in Königswasser ist, sich demnach wie ein edles Metall verhält; die qualitative Prüfung desselben ließ indeß immer nur Zinn

Digitized by Google

und Eisen erkennen, und zwar in derselben Form, wie solche bis jetzt nur bei der Spiegelbelegfabrication durch Abdestilliren des Quecksilbers in gußeisernen Retorten erhalten wurden, welche Lassaigne aus 3 Aeq. Eisen und 1 Aeq. Zinn bestehend fand und Gmelin in seinem Handbuch der Chemie (Bd. III S. 296) erwähnt.

Da die Abscheidung größerer Mengen dieser Zinn-Eisenkrystalle immer eine dem geringen Eisengehalt des ostindischen Zinns entsprechende größere Menge Zinn voraussetzt, so kann es nicht fehlen daß, wenn aus dem bei der Zinksalzfabrication gebliebenen Rückstande alle übrigen Körper durch Schlämmen und Digestion mit überschüssiger Salzsäure entfernt sind, zuletzt auch der den Zinnblöcken mechanisch eingeschlossene Sand als weiße durchscheinende Quarzkörnchen zurückbleiben muß. Da es nicht gelang dieselben mit der Pincette oder auf andere Weise auszulesen, so mußte bei der Analyse der Zinn-Eisenkrystalle das Gewicht der nach Behandlung mit Königswasser bleibenden Quarzkörnchen in Abzug gebracht werden. Die Analyse der Krystalle geschah nach gewöhnlicher Weise durch Bestimmung der Metalle als Oxyde und wurde mit zu verschiedenen Zeiten erhaltenen Krystallen ausgeführt. Die Krystalle erwiesen sich als eine constante chemische Verbindung und so zusammengesetzt, daß auf 1 Aeq. Eisen = 28, 2 Aeq. Zinn = 116 kommen.

Die Bildung dieser Krystalle ist für die Fabrication eines reinen Zinnsalzes um so wichtiger, weil auf keine andere Weise es sonst möglich ist, den Eisengehalt des Zinnsalzes bei seiner Darstellung aus immer eisenhaltigem Zinn des Handels zu entfernen.

Es entstand nun noch die Frage: welche Verhältnisse bedingen die Bildung jener Krystalle, oder präexistiren solche schon im Banca-Zinn und bleiben nur als in Salzsäure unlöslich zurück, wenn alles sie umgebende Zinn aufgelöst ist? Für ihre Bildung auf nassem Wege und die Abscheidung durch die einfache galvanische Kette spricht der Umstand, daß die Krystalle immer nur da zu erblicken sind, wo das granulirte Zinn mit der concentrirten gesättigten Lösung und frischer Salzsäure oder schwacher Lösung in Berührung kommt, woselbst auch die Abscheidung reiner Zinnkrystalle veranlaßt wird, wobei die Zinn-Eisenkrystalle als frei in der Flüssigkeit schwebend und durch die Wasserstoffgasentwickelung fortwährend bewegt mitunter das Licht so stark reflectiren, daß sie bald wie durchscheinende Salznadeln, bald schwarz und undurchsichtig erscheinen. Für die Präexistenz im Banca-Zinn spricht dagegen der Umstand, daß beim Schmelzen größerer Mengen Banca-Zinn, ruhigem Stehenlassen und vorsichtigem Abschöpfen des geschmolzenen Zinns, der zuletzt bleibende Rest bisweilen dickflüssig erscheint und beim Erkalten eine Masse bildet, welche mit feinen Nadeln von Zinn-Eisenkrystallen durchwebt ist; diese Zinn-Eisenkrystalle haben dieselbe Zusammensetzung wie die eben beschriebenen und sind nur zwischen einer Menge reinem Zinn mechanisch vertheilt. Die richtigste Annahme in Bezug auf die Bildung der Zinn-Eisenkrystalle scheint demnach die zu seyn, daß die Neigung des Zinns, unter gewissen Bedingungen mit Eisen einen schwerlöslichen krystallinischen Körper zu bilden, so groß ist, daß dieselbe Verbindung sowohl auf trockenem wie nassem Wege sich bilden kann.

Bei dieser Gelegenheit sey in Bezug auf Zinnsalzfabrication auch noch erwähnt, daß in einer kalt vollkommen mit überschüssigem Zinn gesättigten salzsauren Zinnlösung genau die doppelte Menge Salzsäure enthalten ist, deren das Zinn zur Bildung von Zinnsalz bedarf, und daß erst beim Eindampfen einer solchen sauren Zinnsalzlösung mit überschüssigem granulirtem Zinn in der Wärme die zweite Hälfte Säure sich sättigt, wobei aber immer ein kleiner Theil Salzsäure, ohne mit dem Zinn in Berührung zu kommen, aus der Flüssigkeit gasförmig entweicht und daher nicht zur Nutzanwendung kommt, wenn die Eindampfung in offenen Gefäßen, wie gewöhnlich, geschieht. (Annalen der Chemie und Pharmacie, 1860, Bd. CXV S. 233.)

Ueber die Eigenschaften des Aluminiums.

Die Indifferenz des dichten geschmolzenen Aluminiums gegen gewisse chemische Agentien erstreckt sich nach Wöhler nicht auch auf das in Gestalt von Blattform ausgeschlagene Metall. Dasselbe wird neuerdings von Degousse in eben so dünnen Blättern wie das Blattgold angefertigt und in diesem Zustande zeigt es in der Spiritusflamme ein schnelles glänzendes Abbrennen und in kochendem Wasser oxydirt es sich unter Wasserstoffentwickelung nach und nach vollständig. Daraus erklären sich die älteren widersprechenden Angaben

Digitized by Google

über die Wasserzersetzungsfähigkeit des Aluminiums. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXIII S. 249.)

Elektrisches Licht mit Queckfilber erzeugt.

Die Times berichtet über Versuche, die der Professor Way mit einem neuen elektrischen Lichte angestellt, das noch viel glänzender als seine Vorgänger ist, und dessen Glanz und Weiße sich nur mit dem Sonnenlichte vergleichen läßt. Der Versuch fand am 17. August an Bord einer Yacht statt, welche Portsmouth am Abend verließ, und von da erst nach Cowes und dann nach Osborne, der Residenz der Königin Victoria auf der Insel Wight, steuerte. Der am Vordermaste aufgehängte Apparat strahlte dabei ein so reines, so lebhaftes und so glänzendes Licht aus, daß die Lichter der Stadt und der zahlreichen Schiffe wie rothe Flecken auf einem schwarzen Grunde erschienen.

Das Licht war so intensiv, daß man es mit bloßem Auge nicht betrachten konnte. Sah man es durch ein gefärbtes Glas, so hatte es dennoch nur den scheinbaren Durchmesser eines Dreipennystücks (etwas kleiner als ein Silbergroschen).

Dieses Licht wird durch die Einwirkung eines galvanischen Stroms auf einen dünnen herabfallenden Queckfilberfaden erzeugt. Das Queckfilber ist in einer Glaskugel, etwa von der Größe einer Apfelsine, enthalten, und fließt daraus durch eine kleine Oeffnung aus, die höchstens die Dicke der allerfeinsten Nadelspitze hat. Dieser Queckfilberfaden fällt in eine untenstehende kleine Schale herab, aus der das Queckfilber endlich in ein darunterstehendes Sammelgefäß abfließt, von wo man es wieder in die obere Kugel zurückgießt, so daß dieselbe Menge ohne Unterbrechung zu demselben Zwecke verwendet werden kann. Sobald die Batteriedrähte einerseits mit der oberen Kugel, andererseits mit der auffangenden Schale in leitende Verbindung gebracht werden, erzeugt sich das Licht, das natürlich augenblicklich erlischt, sobald die Verbindung unterbrochen wird.

Das Merkwürdigste bleibt dabei, daß trotz der enormen Licht- (und Hitze-) Entwickelung das Queckfilber nur unmerklich verdampfen soll. (Breslauer Gewerbeblatt, 1860, Nr. 18.)

Großes Brennglas.

Hr. Brettell in Islington bei London hat ein Brennglas von 3 Fuß Durchmesser hergestellt, dessen Wirkungen ganz außerordentlich sind. Platin, Eisen, Stahl, Quarz schmilzt in dem Brennpunkte in wenigen Secunden. Ein Diamant von 10 Gran wog nach einer halben Stunde Verweilen im Brennpunkte nur noch 6 Gran, wobei er einen weißlichen Rauch ausstieß und sich aufblähte und wie eine Blumenknospe aufblätterte. (Breslauer Gewerbeblatt, 1860, Nr. 16.)

Bereitungsweise der Gußkernseife; von Albert Eckstein.

Ich bereite mir aus im Handel vorkommender calcinirter Soda von 90 bis 95 Proc. an reinem kohlensauren Natron, mit frischem Aetzkalk und der nöthigen Menge Flußwasser eine Aetzlauge. Dem Gehalte an reinem kohlensauren Natron entsprechend nehme ich von gutem, frischem Aetzkalk 50 bis 60 Pfund auf je 100 Pfund, in der Siedhitze in 1000 Theilen Wasser aufgelösten kohlensauren Natrons und koche so lange, bis herausgenommene Proben der Lauge von verdünnter Salzsäure nur wenig mehr durch entweichende Kohlensäure aufbrausen und von einer Auflösung kohlensauren Ammoniaks nicht mehr (in Folge etwa zu reichlich zugesetzten Kalkes) getrübt werden, zu welchem Behufe ich das Ganze an Soda oder Aetzkalk, je nach Bedürfniß, vermehre. Die klar abgezogene Lauge concentrire ich dann bis auf 18° Baume bei 14° R. und meine Lauge ist fertig. Ich bringe nun das Fett in den Kessel und verseife je 100 Pfd., bestehend aus 50 Pfd. Kokusnußöl und 50 Pfd. ausgeschmolzenem Talg mit 200 Pfd. 18grädiger obenerwähnter Aetzlauge, bis ein klarer, vollkommen durchsichtiger Seifenleim sich gebildet, koche so lange fort, bis herausgenommene Proben auf dem Spatel langsam erkaltend, in breiten Platten von demselben abfallen und einen harten Druck zeigen. Die so gebildete Seife wird nun in die Form gebracht und so lange gerührt, bis die Masse anfängt dickflüssig zu werden. Während jener Zeit wird reine Stearinsäure oder mit Schwefelsäure ausgeschmolzener und auf bekannte Weise mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure gehärteter

Digitized by Google

Talg mit 10grädiger Aetznatronlauge zu einem klaren Seifenleime gesotten (auf je 1 Pfd. Stearinsäure oder gehärteten Talg nimmt man 2 Pfund der letzterwähnten Lauge) und in die dick werdende Kokosseife in der Form eingetragen, gut durchgekrückt und endlich die ganze Masse mit einem Eisenstabe gut durchgekerbt und die Seife dann dem Erstarren überlassen. Auf je 100 Pfd. der zuerst erzeugten Kokostalgseife nehme ich 5 Proc. Stearinsäure oder 10 Proc. gehärteten Talg.

Die fertige Seife besitzt ein geflammtes Aussehen von ausgeschiedenem stearinsaurem Natron, zeigt auf dem Bruche ein krystallinisches, seidenglänzendes Gefüge, ist hart, schäumt beim Waschen sehr gut, reinigt die Wäsche durch ihren kleinen Ueberschuß von freiem Alkali sehr gut vom fettigen Schmutze und ist auch für feinere Gewebe und zum Toilettengebrauche geeignet. Die Gußkernseife besteht somit hauptsächlich aus stearin-, olein- und cocinsaurem Natron und entspricht allen Anforderungen, die man bezüglich dieses Productes stellen kann. Mein Fabrikat und dessen Bereitungsart unterscheidet sich von der gewöhnlichen Kernseife und ihrer Darstellung in folgenden wesentlichen Punkten:

1) Die gewöhnliche Kernseife erfordert bei der Erzeugung größerer Quantitäten viel Brennmaterial, Arbeitskraft und Zeitaufwand, während die Anfertigung von Gußkernseife bis zu ihrer Vollendung nur einige Stunden in Anspruch nimmt, folglich mit wenig Brennmaterial, Zeitaufwand und Arbeitskraft, selbst bei größeren Quantitäten, erzeugt wird und in Folge dessen das Product sich auch im Preise bedeutend billiger stellt.

2) Die Darstellung der gewöhnlichen Kernseife wird zu sehr empirisch betrieben; oft ist sie in Kalk übertrieben, oft enthält sie noch kohlensaures Alkali, durch welche beide Fehler das Product verschlechtert und die Ausbeute verringert wird, während die Bereitung der Gußkernseife auf wissenschaftlicher Basis beruhend stets ein gleichförmiges und gleichartiges Product, bezüglich der Qualität und Quantität liefert.

Ich nenne mein Product deßhalb Gußkernseife, weil der Kern der Seife (stearinsaures Natron) in die fertige Seife erst später eingetragen oder eingegossen wird. Es versteht sich von selbst, daß man durch Eintragen von mehr oder weniger stearinsaurem Alkali die Qualität des Productes verbessern oder verringern, mithin auch das Product bezüglich des Preises variabler stellen kann, jedoch bleibt dem Producenten immer ein sicherer Maaßstab in Händen. (Nach Stamm's illustr. Zeitschrift, 1860 S. 75.)

Erdölquellen in Nordamerika.

Die Auffindung derselben in West-Pennsylvanien, die bedeutende Menge (18, 25 — 90 Barrels a 127 preuß. Quart per Tag), welche daraus an Oel gewonnen, hat die Speculation darin auf eine schwindelhafte Höhe getrieben. Sollten sich diese Angaben bestätigen, und wirklich, was wir bezweifeln, die Ergiebigkeit andauern, so ist eine bedeutende Concurrenz in diesem Producte, sowohl in England, als auch in Deutschland zu fürchten. Schon seit dem Jahre 1855 hat sich in Nordamerika die Darstellung der Kohlenöle, besonders aus der Cannelkohle der westlichen Staaten, entwickelt. Der Preis des Photogens fiel allmählich von 1 Doll. 50 Cent. bis auf 55 Cent. per Gallon, und wurde dem Referenten mitgetheilt, daß man halbgereinigtes Solaröl noch viel billiger erhalten könnte. Bedenkt man, daß außer diesen Erdölquellen noch das Erdöl von Rangoon, das von Galizien und der Moldau, endlich von Baku am kaspischen Meere, das aus dem Schiefer von Neuschottland und dem Peche von Trinidad, endlich das aus der Bogheadkohle erhaltene Destillationsproduct einander Concurrenz machen, so begreift man, daß die Darstellung dieser Producte aus armen Torf- und Braunkohlensorten bald ganz unmöglich seyn wird. Nur die Photogenfabriken, welche die reichen Braunkohlensorten der Provinz Sachsen verarbeiten, sind einigermaßen durch den großen Paraffingehalt ihres Theeres begünstigt, der indessen bei dem russischen Naphthgil, dem galizischen Ozokerit noch bedeutender ist. Zum Glück für dieselben scheint es nicht zu eliugen, das Harzöl zum Brennen ohne Rußentwickelung zu bringen. Ebenso dürfte der Steinkohlengastheer bei der fast ausschließlichen Anwendung von Chamotteretorten bald nur noch als Gemisch von Kohlentheilchen, Kreosot und Naphthalin zu betrachten seyn, wodurch seine Benutzung zu Beleuchtungsölen ebenfalls unmöglich wird. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1860, Nr. 16.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

XCVII.

Ueber Sperrräder-Bewegungen; vom Ingenieur W. Jeep in Köln.

Mit einer Abbildung auf Tab VI.

Ein Mittel zur Uebertragung einer absetzend wiederkehrenden kreisförmigen Bewegung sind die Sperrräder mit den dazu gehörenden Sperrkegeln. Namentlich findet die Uebertragung solcher Bewegungen bei Werkzeugmaschinen statt, und wiederum am meisten bei solchen, bei denen die Arbeitsstücke den Schneiden oder schneidenden Werkzeugen entgegengeführt werden und diese eine stetige kreisförmige Bewegung haben.

Es wird nun aber Jedem, welcher Werkzeugmaschinen, bei denen diese Vorkehrung angebracht ist, zu beobachten Gelegenheit hatte, aufgefallen seyn, daß das Vorschieben in einer Weise geschieht, welche für die Arbeitsleistung gerade nicht sehr vortheilhaft ist, oder welche für die schneidenden Werkzeuge sehr nachtheilig wird, indem diese stellenweis zu stark, stellenweis wieder gar nicht benutzt werden. So z. B. besteht bei den Fräsmaschinen, bei denen eine Bewegung des Arbeitsstückes mittelst Sperrrädern sehr gewöhnlich ist, der Nachtheil, daß ein Paar, häufig sogar nur eine Schneide, den Span fortnehmen müssen, während die übrigen ohne zu schneiden an dem Arbeitsstücke vorbeigehen. Die schneidenden Zähne oder Schneiden der Fräse werden aber sehr stark in Anspruch genommen, weil dieselben, um die Leistung der Maschine nicht zu gering zu erhalten, für ihre Stärke zu große Späne fortschneiden müssen.

Man ist nun allerdings im Stande das Arbeitsstück continuirlich vorzuschieben, was durch Riemscheiben, Zahnräder, Schneckenräder oder sonstige andere Mittel geschehen wird.

Alle derartige Bewegungsübertragungen sind jedoch an den Maschinen meistens nur mit großen Kosten anzubringen, und da die Geschwindigkeit der Messer im Verhältniß zu der vorschiebenden Geschwindigkeit sehr groß ist, so mußten häufig große Uebersetzungen angewandt, also mehrere Wellen mit Rädern angebracht werden. Außerdem muß aber die Geschwindigkeit des Vorschiebens regulirt oder verstellt werden können, je nachdem das Material, welches bearbeitet wird, hart oder weich ist.

Digitized by Google

Es werden also immer die Sperrräder die einfachsten Mittel zur Uebertragung solcher Bewegungen seyn.

Um nun durch die Sperrräder, wenn auch keine continuirliche, so doch eine gleichmäßigere Uebertragung hervorzubringen, wurde die nachstehend beschriebene Vorrichtung zur Anwendung gebracht, welche sich als sehr zweckentsprechend erwiesen hat.

Es sey A, Fig. 26, die Welle, auf welcher das Sperrrad B befestigt ist. C und D seyen zwei Kurbeln, welche auf der Welle A unabhängig von dieser bewegt werden können. Von diesen Kurbeln ist auf jeder Seite des Sperrrades eine angeordnet, damit dieselben sich in ihren Bewegungen nicht hindern. In E und F sind an diesen Kurbeln die Drehpunkte für die Sperrkegel G und H angebracht, und über denselben in den Kurbeln Schlitze J und K, in denen die Enden der Stangen L und M auf und nieder gestellt werden können, wodurch den Sperrkegeln eine größere oder kleinere Bewegung ertheilt wird. N ist die Stange, welche von dem Excentric oder der Kurbel die Bewegung überträgt, und welche in O mit den Stangen L und M durch Scharnier verbunden ist.

Es wird nun klar seyn, daß wenn die Stange N eine hin und hergehende Bewegung erhält, diese auch den Kurbeln C und D mitgetheilt wird, und also auch den daran befindlichen Sperrkegeln, und daß, während einer dieser letzteren das Sperrrad und also auch die Welle A fortbewegt, der andere leer über das Rad geht, und dieser bei der umgekehrten Bewegung das Rad vorwärts bewegt.

Ein Absetzen der Bewegung findet bei dieser Art der Uebertragung eigentlich gar nicht statt, oder wenn solches beobachtet werden kann, ist es dann, wenn die Kurbel oder das Excentric, von welchen die Bewegung ausgeht, in dem todten Punkte steht, und nur ein sehr geringes. Die Bewegung ist jedoch ungleichförmig und in derselben Weise, in welcher die Bewegung der Kurbel oder des sonst betreibenden Theiles ungleichförmig ist.

Digitized by Google

XCVIII.

Beitrag zu den Erfahrungen bei der Anlage und der Unterhaltung der Wasserleitungen mittelst Röhren; vom Ober-Ingenieur Kullmann in Marburg.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

In England und Frankreich ist die Versorgung größerer Städte mit fließendem Wasser gerade nicht älter als bei uns, aber Wasserleitungen und Canalisirungen werden viel mehr wie bei uns, besonders in England, im Interesse der Gesundheit gepflegt, und obgleich die dortigen Aerzte im Allgemeinen den deutschen Aerzten an wissenschaftlicher Bildung nachstehen, und chemische Bildung bei den Apothekern selten zu finden ist, so ist doch dort schon längst die Wichtigkeit ausreichender Wasserleitungen und vollständiger Canalisirungen in den Städten zur Verhinderung oder wenigstens Milderung typhöser Krankheiten anerkannt, und der praktische Sinn des englischen Volks hat diese Bestrebungen thätig unterstützt, so daß diese Einrichtungen dort weit mehr als bei uns vorgeschritten sind.

In Deutschland sind viele Röhrenleitungen sehr alt und stammen theilweise noch von den Römern her. Gewiß aber ist, daß unsere Vorfahren weit mehr als wir auf ein fließendes Trinkwasser gehalten haben, und daher kommt es, daß wir nicht selten thönerne Röhren als Reste von Röhrenleitungen in Feldern 2c. finden, welche Quellen nach Ortschaften hingeführt haben, die schon im 30jährigen Kriege zerstört worden sind. Nach dem 30jährigen Kriege hat man namentlich größere Röhrenleitungen nach befestigten Plätzen geführt und hierzu meist hölzerne und gußeiserne Röhren verwandt; weil das Holz überall billig zu haben und die Meinung sehr verbreitet war, daß Gußeisen das beste Material sey, welches man zu solchen Anlagen anwenden könne.

Im Jahre 1846 war ich von der damaligen kurfürstlich hessischen Ober-Baudirection durch den Baurath Rudolph beauftragt, die Röhrenleitungen nach der Residenzstadt Cassel, welche öfters nicht das nöthige Wasser lieferten, sowohl von Westen als von Osten her zu untersuchen, neue Nivellements aufzunehmen, ein Stück der östlichen Leitung vom Teichhause her aufzunehmen und zu restauriren, wobei ich fand, daß viele gußeiserne Röhren mehr von Innen als von Außen durch das Oxydiren gelitten hatten, obgleich das durchfließende Wasser nur sehr wenig Kalk enthielt.

Digitized by Google

Bei der mehrjährigen Unterhaltung der sehr langen Röhrenleitung nach dem kurfürstlichen Schlosse bei Schmalkalden, habe ich der vorgenannten Beobachtung weitere sorgfältige Aufmerksamkeit geschenkt und öfter gefunden, daß gußeiserne Röhren im Innern stellenweise mit Oxydhydrat-Knollen sich so verengt hatten, daß sie kaum noch Wasser durchlassen konnten und durch diesen Umstand der Länge nach gesprungen waren, während ganz in der Nähe thönerne Röhren lagen und die Festigkeit hatten, den erforderlichen Druck auszuhalten.

Im Jahre 1856 habe ich bei dem Baue der herzoglich braunschweigischen Südbahn eine Röhrenleitung bei Salzgitter — und zwar auf specielle Bestimmung der herzoglich braunschweigischen Eisenbahn- und Post-Direction — mit gußeisernen Röhren angelegt, und schon nach $1^1/_2$ Jahren, nach welcher Zeit ich einige Röhren, unmittelbar am Quellbrunnen aufnahm, gefunden, daß wo kleine Unebenheiten und poröse Stellen im Innern der Röhren vorhanden waren, sich kleine Oxydknöllchen angesetzt hatten.

Trinkwasser, durch solche Röhren geflossen, ist zwar nicht besonders nachtheilig für die Gesundheit, aber doch auch nicht angenehm, weßhalb man, wo es möglich ist, immer guten thönernen Röhren den Vorzug geben sollte, indem auch hölzerne Röhren dem Wasser einen schlechten Beigeschmack geben, eine kurze Dauer haben und deßhalb nicht billig kommen.

Für gewöhnliche Wasserleitungen in nicht sehr gebirgigem Terrain reichen gut geformte und gut gebrannte thönerne Röhren vollkommen aus, indem solche aus den Fabriken

1) zu Elgersburg 9,5 und
2) zu Großallmerode 9,25

Atmosphären Ueberdruck aushalten, was einer Wassersäule von

1) 314 und
2) 305 Fuß

gleichkommt. Da man aber solche Röhren wegen den Stößen des Wassers nicht unter fünffacher Sicherheit legen sollte, so können dieselben füglich nur da benutzt werden, wo man nicht über 70′ Wasserdruck hat.

Bei den Wasserleitungen für größere Städte verbindet man mit diesen Anlagen zugleich die Einrichtung zum Löschen bei dem Ausbruche eines Brandes, und nimmt man an, daß der Löschstrahl die Höhe von

100
200 und
300 Fuß haben muß, so ist dazu ein Wasserdruck von

1) 100 Fuß + 20 . 20 Zoll = $133^1/_3$,
2) 200 Fuß + 40 . 40 Zoll = $333^1/_3$ und
3) 300 Fuß + 60 . 60 Zoll = 600 Fuß

Digitized by Google

nöthig, wozu thönerne Röhren nicht zu verwenden sind. Bemerkt wird hierbei noch, daß das Ansatzrohr für die Löschstrahlen nicht mehr als $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll Durchmesser haben darf, indem sonst die angegebenen Druckhöhen nicht mehr passen werden, weil die Sprunghöhen mit stärkerem Durchmesser der Ansatzröhren immer mehr abnehmen.

Da gußeiserne Röhren, wie oben angegeben, wegen den inneren Unebenheiten und der geringen Luftdichtigkeit der Wände stark oxydiren, wodurch jede Berechnung der zu liefernden Wassermenge zuletzt nicht mehr zutreffen wird, weil die Oxydknollen die Oeffnung verengen, so ist es anzurathen, sich bei neuen Anlagen (und größeren Reparaturen) mit hohem Drucke, wobei die Röhren selbstverständlich immer voll Wasser gefüllt seyn werden und die atmosphärische Luft nicht unmittelbar zutreten kann, sich der schmiedeeisernen Röhren, wie solche die Fabrik von Albert Pönsgen in Düsseldorf sehr preiswürdig und gut liefert, zu bedienen.

Die Wandstärken dieser eben genannten Röhren kann man, weil dieselben nicht bedeutend sind, durch die Formel für die Bleche zu Dampfkesseln

$$D = \frac{r \,.\, (p - p')}{\frac{1}{n} \,.\, f + p'},$$

worin:

D die Wanddicke,
r den inneren Radius,
p den von Innen, p' den von Außen } gegen die Röhre nöthigen Druck pro Quadrateinheit,
f die absolute Festigkeit dieses Materials,
n den Sicherheitscoefficient bezeichnet, berechnen, wenn man dabei berücksichtigt, daß gewalzte Röhren gegen den ringförmigen Querschnitt nur $^9/_{10}$ der absoluten Festigkeit von derjenigen in der Walzrichtung haben, wodurch obige Formel sich in

$$D = \frac{r \,.\, (p - p')}{^9/_{10} \,.\, \frac{1}{n} \,.\, f + p'}$$

$$= \frac{10\, r \,.\, (p - p')}{9 \,.\, \frac{f}{n} + p'}$$

verwandelt.

Durch einfache Vergleichung der Resultate dieser Formel zwischen Guß- und Walzeisen ergibt sich, daß trotz des viel höheren Preises des

Digitized by Google

Walzbleches, Röhren dieses Materials dennoch nicht theurer kommen, als solche von gleicher Festigkeit resp. Sicherheit aus Gußeisen.

Bei dem Legen der eisernen Röhren überhaupt, namentlich aber solcher aus Eisenblech, muß alle Sorgfalt angewandt werden, um das Oxydiren von Außen zu verhindern. Asphalt, Cement und gewöhnlicher Kalkmörtel reichen hierbei fast vollkommen aus.

In allen Fällen aber, wo ein nicht zu hoher Druck erforderlich ist, ist es rathsam, gute thönerne Röhren aus den besten Fabriken zur Anwendung zu bringen, und zu diesem Zwecke den Druck, welcher nicht nöthig ist, dadurch unschädlich zu machen, daß man eine entsprechende Anzahl Brunnenkammern auf je 50 bis 70 Fuß Gefälle, wie Fig. 21 zeigt, mit selbstwirkenden Ventilen, Fig. 22, anlegt, welche auch noch den Vortheil haben, daß sich die aus den Quellen und den Sammelbrunnen mitgeführten Unreinlichkeiten, als Sand und Schlammtheilchen, darinnen absetzen können.

Marburg, im Monat September 1860.

XCIX.

Ueber die Dichtigkeit des gesättigten Dampfes, und über das Ausdehnungsgesetz für überhitzten Dampf; von William Fairbairn.

Vorgetragen in der British Association for the Advancement of Science, 1860. — Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, August 1860, S. 230.

Bei der letzten Versammlung der British Association beschrieb ich eine neue Methode zur Ermittelung der specifischen Schwere der Dämpfe, welche ich in Verbindung mit meinem Freunde Tate anwandte, um die Dichtigkeit des Dampfes bei allen Temperaturen zu bestimmen (polytechn. Journal Bd. CLV S. 1). Diese Methode hat sich nach meiner Ueberzeugung als verläßlich erwiesen, und wir haben nun experimentelle Bestimmungen der Dichtigkeit des Dampfes; diese bestätigen vollkommen die Annahme von Thomson und Rankine, daß der Wasserdampf nicht genau dem Gesetze für die Gase folgt. Wir fanden die Dichtigkeit des gesättigten Dampfes immer größer als diejenige des gasförmigen Dampfes, selbst für so niedrige Temperaturen wie 136° Fahr., und für Pressungen unter dem Drucke der Atmosphäre.

Digitized by Google

Gegenwärtig erstrecken sich die Versuche über eine Reihe Temperaturen von 136° bis 292° Fahr., oder von 2,6 bis 60 Pfd. Druck per Quadratzoll; wir beabsichtigen dieselben aber auf höhere Pressungen auszudehnen. Folgende einfache Formel drückt sehr nahe die Resultate der Versuche hinsichtlich der Dichtigkeit und Pressung des gesättigten Dampfes aus (die Relation zwischen Druck und Temperatur kennen wir bereits durch die mit der größten Genauigkeit angestellten Untersuchungen von Regnault). Wenn man mit V das specifische Volumen des Dampfes oder das Volumen im Vergleich mit demjenigen eines gleichen Gewichtes Wasser bezeichnet, und mit P den Druck in Zollen Quecksilber, so finde ich

$$V = 25{,}62 + \frac{49513}{P + 0{,}72}.$$

Tabelle der Resultate hinsichtlich der Relation zwischen Dichtigkeit und Druck des gesättigten Dampfes.

Versuchs-Nummer.	Druck		Temperat.	Spec. Volum		Proportionaler
	in Pfunden per Quadratz.	in Zollen Quecksilber.	nach Fahrenheit.	nach dem Versuch.	nach der Formel.	Fehler der Formel.
1	2,6	5,35	136,77	8266	8183	+ 1-100
2	4,3	8,62	155,33	5326	5326	0
3	4,7	9,45	159,36	4914	4900	— 1-350
4	6,2	12,47	170,92	3717	3766	+ 1-74
5	6,3	12,61	171,48	3710	3740	+ 1-123
6	6,8	13,62	174,92	3433	3478	+ 1-76
7	8,0	16,01	182,30	3046	2985	— 1-50
8	9,1	18,36	188,30	2620	2620	0
9	11,3	22,88	198,78	2146	2124	— 1-97
1	26,5	53,61	242,90	941	937	— 1-235
2	27,4	55,52	244,82	906	906	0
3	27,6	55,89	245,22	891	900	+ 1-100
4	33,1	66,84	255,50	758	758	0
5	37,8	76,20	263,14	648	669	+ 1-32
6	40,3	81,53	267,21	634	628	— 1-100
7	41,7	84,20	269,20	604	608	+ 1-150
8	45,7	92,23	274,76	583	562	— 1-29
9	49,4	99,60	279,42	514	519	+ 1-100
11	51,7	104,54	282,58	496	496	0
12	55,9	112,78	287,25	457	461	+ 1-114
13	60,6	122,25	292,53	432	428	— 1-108
14	56,7	114,25	288,25	448	456	+ 1-56

Digitized by Google

Aus vorstehender Tabelle sind genau die Resultate ersichtlich, zu welchen wir hinsichtlich des gesättigten Dampfes gelangt sind. Wir haben auch einige Resultate über das Ausdehnungsverhältniß des überhitzten Dampfes erhalten; diese sind aber zur Zeit nicht so vollständig wie diejenigen über den gesättigten Dampf, denn sie erstrecken sich in jedem Falle nur auf 20 Temperaturgrade über dem Maximum des Sättigungsgrades. Sie zeigen jedoch entschieden, daß sich der Dampf in der Nähe des Sättigungspunktes sehr unregelmäßig ausdehnt. Ganz in der Nähe des Sättigungspunktes finden wir ein sehr hohes Ausdehnungsverhältniß, dasselbe nimmt aber rasch ab wie sich der Dampf überhitzt, und nicht weit über dem Sättigungspunkte nähert sich das Ausdehnungsverhältniß ziemlich demjenigen eines vollkommenen Gases. Wählen wir z. B. den Versuch 6, wo das Maximum des Sättigungsgrades 174,92° war, so finden wir, daß zwischen diesem und 180° der Dampf sich im Verhältniß von $^1/_{190}$ ausdehnte, während die Luft sich $^1/_{654}$ ausgedehnt haben würde; als aber das Ueberhitzen fortgesetzt wurde, verminderte sich der Ausdehnungscoefficient zwischen 180° und 200° von $^1/_{190}$ auf $^1/_{637}$, und für Luft würde der Coefficient $^1/_{639}$ oder fast genau derselbe gewesen seyn. Dieselbe Regel stellt sich bei jedem Versuche heraus.

C.

Apparat zur Ueberhitzung des Dampfes, von John Boden, Ingenieur, und William Clark, Kesselfabrikant zu Southampton.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Mai 1860, S. 362.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Unsere Erfindung (am 25. Juni 1859 in England patentirt) besteht in mechanischen Anordnungen, durch welche der Dampf von Marine- und anderen Dampfkesseln auf eine wirksamere Weise, als seither, überhitzt und zugleich eine bedeutende Brennmaterial-Ersparniß erzielt wird. Wir bringen eine Anzahl Metallröhren und Platten in einer Lage an, worin sie den Siederöhren und sonstigen Röhren des Kessels nicht im Wege stehen; wir bringen sie mit jeder Art von Dampfkesseln in Verbindung und vermehren dadurch die Heizoberfläche bedeutend. Zur Erreichung unseres Zweckes be-

Digitized by Google

dienen wir uns eines Wasserspeisungsapparates, welcher aus einer Anzahl mit dem Ofen verbundener metallenen Röhren besteht, die das Wasser von den Speisepumpen empfangen. Diese Röhren sind der stärksten Hitze ausgesetzt, und erhöhen daher die Temperatur des hindurchströmenden Wassers bis zum Siedepunkt, bevor dasselbe in den Dampfkessel gelangt. Ein besonderer Vortheil dieser Anordnung neben der Ersparniß an Brennmaterial besteht darin, daß alle Theile derselben zum Behuf der Reinigung und Reparatur leicht zugänglich sind.

Fig. 17 stellt einen Röhrendampfkessel mit Apparat zur Erzeugung überhitzten Dampfs und zur Erwärmung des Speisewassers im Verticaldurchschnitte, Fig. 18 im Querdurchschnitte, und Fig. 19 im Grundrisse dar. Gleiche Buchstaben dienen in sämmtlichen Figuren zur Bezeichnung gleicher Theile. a, a sind die Oefen; b ist die hintere Rauchkammer; c sind die Röhren; d ist die vordere Rauchkammer; e die in den Schornstein führende Röhre; f der Dampfkasten; g die Dampfröhre welche den Dampf aus dem Dampfkasten in den Ueberhitzungsapparat führt; h die Röhre des Apparates; i ein schmaler Dampfraum, welcher den Dampf nach dem Boden des Apparates leitet, wo er in die Röhren sich vertheilt und aufwärtsströmend oben überhitzt ankommt. In diesem Zustande wird der Dampf durch die Dampfröhre k in die Maschinen geleitet. j, j sind die Röhren durch welche die heißen Gase aus den Kesselröhren in die Höhe steigen, ehe sie in den Schornstein entweichen. Wir verwenden demgemäß zur Erwärmung des Speisewassers und zur Ueberhitzung des Dampfs diejenige Wärme, welche sonst unbenützt in den Schornstein entweicht. l ist eine Röhre, welche das Wasser von der Speisepumpe empfängt. Dasselbe steigt alsdann in die Röhren m, m, strömt in diesen vor und zurück und sinkt schließlich, bis zum Siedepunkt erwärmt, durch die Röhren n und o in den Dampfkessel.

CI.

Ueber die Laschenvernietung; von W. Fairbairn.

Aus dem **Mechanics' Magazine**, Juni 1860, S. 376, durch das polytechn. Centralblatt, 1860 S. 1156.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Bei der Herstellung der Böden röhrenförmiger Träger, die entweder, wie bei der Britanniabrücke und der Conwaybrücke, aus Zellen oder, wie bei

Digitized by Google

den meisten schwächeren Trägern, aus doppelten Blechen bestehen, ist es von Wichtigkeit, die Zahl der Verbindungen so klein als möglich zu machen. Man muß daher die Bleche so lang walzen, als es nur ihr Gewicht und ihre Dicke gestattet, und die Vernietung mit Deckplatten oder sogenannten Laschen (chain riveting) und drei oder, wenn die Bleche breit sind, noch mehr Reihen Nieten ausführen. Jede Nietreihe muß, um die gehörige Festigkeit zu gewähren, aus acht Nieten bestehen, von denen auf jeder Seite des Stoßes vier liegen, wie Fig. 20 zeigt, und der Gesammtquerschnitt aller Nieten muß dem Querschnitt der verbundenen Platten in einer Nietreihe gleich seyn, nachdem man von diesem letzteren Querschnitt die Querschnitte der Nietlöcher abgezogen hat. Diese Verhältnisse geben der Verbindung die nöthige Sicherheit und machen sie eben so fest als das zwischen den Verbindungen liegende Blech; nur müssen die Laschen so dick gemacht werden, daß der Querschnitt durch dieselben und durch die beiden Bleche im undurchlochten Zustande gerade eben so groß ist, als der Querschnitt durch die undurchlochten doppelten Bleche. Wenn man bei der Anordnung der Deckplatten für die Verbindung der Bleche unter einander und der Winkeleisen zur Verbindung der Seitenbleche mit den Bodenblechen von diesem Gesichtspunkte ausgeht, so erhält man durch die ganze Länge eines Trägers eine gleiche Widerstandsfähigkeit.

Bei wiederholten Versuchen, welche der Verf. schon vor Jahren angestellt hat, stellte sich heraus, daß bei den gewöhnlichen Nietverbindungen die Festigkeit derselben gegen die Festigkeit der zwischen den Verbindungen liegenden undurchlochten Theile um 30 bis 50 Proc. zurücksteht; mit anderen Worten, setzt man die Festigkeit des undurchlochten Bleches gleich 100, so ist die Festigkeit der doppelten Vernietung gleich 30 und die der einfachen Vernietung gleich 50.

Diese bedeutende Verminderung der Festigkeit in den Verbindungen solcher Träger, die der Biegungsfestigkeit zu widerstehen haben, verursachte bei der Anlage der Britanniabrücke und der Conwaybrücke ganz erhebliche Schwierigkeiten. Man versuchte doppelte, dreifache, ja vierfache Vernietung, mußte aber eins nach dem andern aufgeben, weil die Nietlöcher die Bleche zu sehr schwächten. Nach manchem mißlungenen Versuch kam der Verf. endlich auf die Laschenvernietung und erreichte vermittelst derselben seinen Zweck vollständig, wie die nachfolgenden Zusammenstellungen zeigen. Bei den Versuchen kamen zwei verschiedene Methoden in Anwendung; die eine mit einfacher Blechdicke und Laschen zu beiden Seiten, die andere mit zwei Blechdicken, aber nur einem Stoß und einer diesen Stoß bedeckenden Lasche, wie Fig. 20 zeigt.

Digitized by Google

Einfache Bleche mit doppelten Laschen.

Querschnitt

der undurchlochten Platte 3,5 . 0,25 = 0,875 Quadratzoll
der Laschen . . . . . 3,5 . 0,26 = 0,910 „
der durchlochten Platte 3,0 . 0,25 = 0,750 „

Zu jeder Seite des Stoßes befanden sich vier Nieten von $^1/_2$ Zoll Durchmesser.

Nummer des Versuchs	Belastung in Pfunden	Verlängerung in Zollen
1.	5600	—
2.	26656	—
3.	28448	—
4.	30240	0,021
5.	32032	0,034
6.	33824	0,034
7.	35626	0,044
8.	37418	0,052
9.	39210	0,056
10.	41002	—

Bei der letzten Belastung riß das Blech in den Nietlöchern auf, nachdem die Last einige Secunden hindurch getragen worden war. Nehmen wir den Querschnitt des Blechs an der Bruchstelle zu 0,75 Quadratzoll an, so stellt sich die Zerreißungsfestigkeit zu 54669 Pfund per Quadratzoll heraus.

Doppelte Bleche und einfache Lasche über dem Stoße.

Querschnitt

der undurchlochten Platten 2 . 0,875 = 1,75 Quadratzoll
der durchlochten Platten . . . . . 1,50 „
der „ Lasche . . . . . 0,91 „

Durchmesser der Nieten $^1/_2$ Zoll.

Nummer des Versuchs	Belastung in Pfunden	Verlängerung in Zollen
1.	5600	—
2.	26656	0,016
3.	37408	0,025
4.	46368	0,028
5.	55328	0,075
6.	62496	1,100
7.	69664	—

Digitized by Google

Der Bruch erfolgte durch Abscheren der Nieten. Die Bruchfläche war hierbei 1,66 Quadratzoll, es ergibt sich daher als Bruchgewicht 35800 Pfund pro Quadratzoll.

Findet man, daß die Widerstandsfähigkeit der Nieten derjenigen der Doppelbleche noch nicht gleich ist, so hat man statt $^1/_2$zölliger Nieten $^5/_8$zöllige zu nehmen, oder im Allgemeinen den Querschnitt der Nieten so weit zu vergrößern, daß er dem Querschnitt der Bleche gleichkommt, welche die gewünschte Festigkeit gewähren. Dieß ist auch in Uebereinstimmung mit den beiden folgenden Gesetzen, welche unmittelbar aus Versuchen abgeleitet sind:

1) Der äußerste Widerstand, welchen ein Bolzen oder eine Niete dem Abscheren entgegensetzt, ist proportional dem Querschnitt des zerrissenen Bolzens oder der Niete.

2) Der äußerste Widerstand eines Stabes gegen das Abscheren ist ungefähr eben so groß als der äußerste Widerstand desselben Stabes gegen das directe Zerreißen.

CII.

Verbesserungen an Locomotivkessel-Oefen, als Mittheilung patentirt für A. V. Newton in London.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1860, S. 266.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Diese Erfindung (patentirt in England am 31. März 1859) bezieht sich auf Dampfkesselöfen mit halbelliptischen Reverberirkammern zwischen dem Feuerkasten und den Feuercanälen, und hat den Zweck, eine vollkommenere Verbrennung des Brennmaterials zu erzielen und derartige Reverberirkammern an Locomotiven und anderen Kesseln mit innerer Feuerung besser anzubringen.

Fig. 27 stellt einen dieser Erfindung gemäß construirten Locomotiv-Dampfkessel nebst Ofen im senkrechten Längendurchschnitte dar. A ist der Kessel; B der Feuerkasten; C die Reverberirkammer; D eine krumme Platte, welche die Kammer C und zugleich einen Theil der Luftheizungskammer E bildet; d eine andere Platte, welche mit der ersteren einen Raum einschließt, der sich in eine horizontale Luft-Oeffnung e endigt.

Digitized by Google

Der entferntere Theil F der Heizkammer hat eine ähnliche Einrichtung, nur daß die oberen Theile der Platten an einander befestigt sind, ohne einen Raum zwischen sich zu lassen. Der krumme Theil der Verbrennungskammer ist mit einer Reihe von Löchern a versehen, um einen Theil der heißen Luft von der Luftkammer D in die Verbrennungskammer C zu lassen. Die oberen Enden der Platten d und D liegen etwas tiefer, als die oberen Enden des entfernteren Theils F der Kammer D; auf diese Weise entsteht ein Wirbel im Innern der Verbrennungskammer. Die schmale Oeffnung e zwischen der Verbrennungskammer C und der Platte d erstreckt sich der ganzen Breite nach und dient zum Schutz ihrer Ränder, indem sie dieselben verhältnißmäßig kühl erhält und zugleich die Luft gleichmäßig in die darüber hinwegstreichenden Gase vertheilt. An der gegenüberliegenden Seite strömt die Luft durch die Löcher a der Heizkammer. Mit dieser Construction der Kammer wird vermöge des entstehenden Wirbels eine vollkommene Mischung der Gase und vollständige Verbrennung der letzteren erzielt. Die Luft wird in Folge der fortschreitenden Bewegung der Locomotive durch die nach dem vorderen Theil des Kessels sich erstreckende Röhre G in die Heizkammer getrieben. Die Siederöhren H, H sind kürzer als die gewöhnlichen, um den für die Anbringung der Verbrennungskammer erforderlichen Raum zu gewinnen.

CIII.

Eisenbahnen über die Alpen.

Von dem bekannten französischen Ingenieur E. Flachat ist kürzlich eine Broschüre erschienen unter dem Titel: De la traversée des Alpes par un chemin de fer, welche manches Neue enthält und die Beachtung der für diesen Gegenstand sich interessirenden Techniker in hohem Grade verdient. Die schweizerische polytechnische Zeitschrift theilt in Bd. V S. 12 und 46 das Wesentliche daraus mit.

Um die bedeutenden Steigungen, welche bei einer Alpenbahn nöthig werden, zu überwinden, macht Flachat folgenden interessanten Vorschlag: Bekanntlich wird das Gewicht der Züge, welche man auf starken Steigungen befördern kann, begrenzt durch die Adhäsion der Locomotiven, und es nimmt daher jenes Gewicht bei der Zunahme der Steigungen sehr rasch ab. Die Adhäsion einer Locomotive wird durchschnittlich gleich $^1/_6$

Digitized by Google

der auf den Triebrädern ruhenden Last angenommen. Man hat bis jetzt das Gewicht der Maschinen entweder theilweise durch eine oder zwei Triebachsen, oder ganz mittelst dreier Triebachsen für die Adhäsion benutzt. In neuerer Zeit hat man auch noch das Gewicht des Tenderwassers und theilweise den Tender selbst zu Hülfe genommen, indem man eine oder zwei Achsen des Tenders mit den Achsen der Locomotive zusammenkuppelte. Es handelt sich nun darum, noch einen Schritt weiter zu thun und auch das Gewicht der Personen- und Güterwagen für die Adhäsion zu benutzen, was man bisher nicht versucht hat, weil es nicht nöthig war, um Züge von 80—95 Tonnen auf Steigungen von höchstens 30—35 pro Mille zu ziehen.

Man denke sich einen Wagenzug, dessen sämmtliche Wagen von beweglichen, sogenannten amerikanischen Untergestellen getragen werden, wie bei den schweizerischen Personenwagen; jedes dieser Untergestelle mit kleinen Cylindern versehen, welche den Dampf von einem an der Spitze des Zuges befindlichen Kessel erhalten, auf bekannte Weise die beiden Achsen des Gestelles treiben, und die nöthigen Dimensionen haben, um auf das Untergestelle eine Zugkraft gleich $^1/_6$ von der auf den beiden Achsen ruhenden Last auszuüben. Bei dieser Einrichtung wird es keine andere Grenze für das Gewicht eines Zuges geben, als die Dampfmenge, welche der Kessel zu produciren vermag.

Allerdings wird diese Einrichtung zu einem sehr theuern Betriebsmateriale führen, und man hat wohl daran gethan, bis jetzt mit einfacheren und wohlfeileren Einrichtungen sich zu behelfen; die vorliegende Aufgabe ist aber eine neue und verlangt daher mit Nothwendigkeit veränderte Einrichtungen, und das rationellste System ist nun offenbar, das Gewicht des Wagenzuges zur Adhäsion zu benutzen, weil man auf diese Weise die stärksten Steigungen, welche vorkommen können, überwinden kann. Man kann bis zur Höhe von 1000 Meter über dem Meere mittelst Steigungen von 25—35 pro Mille gelangen, indem die natürliche Steigung der Alpenthäler bis zu dieser Höhe dieß erlaubt. Anders verhält es sich von 1000—2000 Meter (Höhe des Bergpasses); um diesen Höhenunterschied von 1000 Meter zu ersteigen, braucht man folgende Längen:

bei 25 pro Mille Steigung 40 Kilometer,
„ 30 „ „ „ 33 „
„ 35 „ „ „ 28 „
„ 40 „ „ „ 25 „
„ 45 „ „ „ 22 „
„ 50 „ „ „ 20 „

Digitized by Google

Die Thäler und Bergabhänge, auf welche man in dieser Höhe trifft, bieten aber bei weitem nicht diese Länge dar, und man muß daher die nöthige Länge entweder durch Schlangenlinien (lacets) oder durch kreisförmige Windungen zu erhalten suchen. Letztere würden entweder in den Seitenthälern sich entwickeln, oder sie müßten abwechselnd als kreisförmige Tunnel in den Berg eindringen und tangentiell an dessen Oberfläche wieder zu Tage treten; man erhielte in letzterem Falle, statt eines sehr langen Tunnels, eine Reihe über einander liegender kreisförmiger Tunnels, jeden von 1000 — 1500 Meter Länge (bei einem Durchmesser der Kreise von 300—500 Meter), welche zusammen eine Schraubenlinie bilden würden, deren Achse die Neigung des Bergabhanges hätte. Man würde sich auf diese Weise so hoch erheben, bis man ganz oben durch den Berg nur noch einen Tunnel von gewöhnlicher Länge erhielte. Dieses Auskunftsmittel würde weit schneller zum Ziele führen, als ein einziger langer Tunnel, indem man alle diese kleinen Tunnels gleichzeitig in Angriff nehmen könnte; es wäre aber ein sehr theures System und würde eine sehr lange unterirdische Fahrt zur Folge haben. Das Publicum hat bekanntlich einen instinktmäßigen Abscheu vor solchen langen unterirdischen Fahrten, und die Technik muß dieses Gefühl wo möglich respectiren und andere Lösungen suchen. Man muß also so viel wie möglich über der Erde bleiben; man muß, um die kürzeste Bahn zu erhalten, bis zum Maximum der Steigung gehen, und zwar erscheint die Ueberwindung einer Steigung von 50 pro Mille durchaus nicht unmöglich.

Diese Steigung würde für jede Tonne des Zuggewichtes eine Zugkraft von 58 Kilogrammen (50 Kilogramme zur Ueberwindung der Steigung, 8 für die übrigen Widerstände), oder unter besonders ungünstigen Umständen 64 Kilogramme erfordern. Die achträdrigen Personenwagen werden, die beweglichen Untergestelle eingerechnet, leer ungefähr 16 Tonnen und belastet 19—20 Tonnen wiegen; die Güterwagen, ebenfalls achträdrig, 30—32 Tonnen mit der Ladung. Man erhält also für jedes Rad eine Belastung von 2—4 Tonnen und eine auf den Radumfang auszuübende Zugkraft von 116—232 Kilogram.; die Adhäsion eines Rades, zu $^1/_6$ der Belastung gerechnet, beträgt aber im vorliegenden Falle 333—666 Kilogramme, die erforderliche Zugkraft erreicht also nicht einmal die Hälfte der disponiblen Adhäsion und nur den 17. Theil der auf den Rädern ruhenden Last.

Die vierrädrigen Untergestelle, mit der oben angedeuteten Einrichtung, würden jedes eine kleine Locomotive ohne Kessel seyn. Die nähere Anordnung des Kessels und der Wagen würde die folgende seyn:

Digitized by Google

Der Kessel, auf zwei Untergestellen ruhend wie der Wagen, wird ein Gewicht von höchstens 40 Tonnen erhalten, oder 5 Tonnen per Rad. Hiervon sind 10—12 Tonnen für die beiden Gestelle mit ihrem Mechanismus zu rechnen, so daß für den eigentlichen Kessel 28—30 Tonnen bleiben. Man wird bei diesem Gewicht nöthigenfalls eine Heizfläche bis zu 500 Quadratmete erreichen können. Der Kessel wird für eine effective Dampfspannung von $6^1/_2$ Atmosphären construirt und führt den Cylindern den Dampf mit 5 Atmosphären Spannung zu. Natürlich wird die Größe des Kessels nach der Anzahl und dem Gewicht der Wagen sich richten, aus denen ein Zug bestehen soll. Die Untergestelle des Kessels erhalten Cylinder, gerade hinreichend, um den Kessel selbst auf der Steigung von 50 pro Mille zu ziehen, und zwei Dampfpumpen von gewöhnlicher Construction. Ebenso werden die Cylinder der Wagengestelle berechnet seyn, um eine Zugkraft höchstens gleich $^1/_6$ vom Gewichte des Untergestelles sammt Belastung auszuüben.

Die beweglichen Gestelle erhalten unabhängige Räder, d. h. die beiden Räder einer Achse können sich unabhängig von einander drehen; die Cylinder müssen daher außenliegend seyn. Die Räder werden aus Schmiedeeisen und voll (Scheibenräder) angefertigt, die Bandagen aus Stahl; der Durchmesser der Räder wird zu 1 Meter, die Entfernung der beiden Achsen zu 1,10 Meter angenommen. Da die Belastung der Räder verhältnißmäßig gering ist, so wird auch die Abnutzung der Bandagen und der Schienen weit geringer seyn als bei Locomotiven. Die Cylinder werden aus Schmiedeeisen, die Kolbenstangen und Kurbelstangen aus Stahl angefertigt. Die Anwendung des Gußeisens soll bei den Untergestellen gänzlich vermieden werden.

Die Röhrenleitung, welche den Dampf vom Kessel den verschiedenen Cylindern zuführt, muß natürlich die nöthige Biegsamkeit besitzen, wie der Wagenzug selbst; sie wird aus zwei concentrischen schmiedeeisernen Röhren bestehen, von denen die innere den Dampf den Cylindern zuführt, die äußere denselben zum Kessel, resp. zum Blasrohr zurückführt. Diese Röhre wird je zwischen zwei Untergestellen eines Wagens fest und unter den Drehzapfen dieser Wagen befestigt seyn; zur Verbindung mit den Cylindern wird, da diese der drehenden Bewegung der Untergestelle folgen, ein ähnliches Gelenk angewandt werden, wie bei den Maschinen mit oscillirenden Cylindern. Zwischen je zwei Wagen werden die innere und äußere Röhre in Form einer halbkreisförmigen Gabel auseinandergehen und jede für sich mit der betreffenden Röhre des nächsten Wagens verbunden werden, und zwar mittelst eines biegsamen Zwischenstückes aus

Digitized by Google

vulcanisirtem Kautschuk, welches den Röhren erlaubt, den Bewegungen der beiden Wagen zu folgen. Die Dampfröhre wird mit einer Hülle von Filz umgeben und außerdem in einen dünnen Blechkasten eingeschlossen, sowohl um im Winter den Wärmeverlust möglichst zu verhindern, als um im Sommer die für die Reisenden unangenehme Wärmeausstrahlung zu vermeiden; auf ähnliche Weise werden alle Theile des Mechanismus, denen die Kälte schaden kann, geschützt werden.

Jeder Wagen wird durch zwei Maschinisten bedient werden, welche den Mechanismus zu beaufsichtigen, die Zuleitung des Dampfes zu reguliren, das Schmieren und Bremsen u. s. w. zu besorgen haben.

Die Vortheile, welche man durch Benutzung des ganzen Zuggewichtes für die Adhäsion erreicht, sind einleuchtend. Bei den gewöhnlichen Locomotiven gibt man in der Regel den Cylindern solche Dimensionen, daß sie eine Zugkraft gleich $^1/_3$ oder $^1/_4$ der auf den Triebrädern ruhenden Last, also größer als die Adhäsion durchschnittlich ist, ausüben können; man hat daher, sobald die Adhäsion durch atmosphärische Einflüsse etwas vermindert ist, Ueberfluß an Zugkraft, welche man nicht benutzen kann, weil die Räder gleiten. Bei dem neuen System dagegen wird man die Grenze der Adhäsion nie erreichen; man wird also, ohne Rücksicht auf die Verminderung der Reibung durch Feuchtigkeit oder andere Einflüsse, immer das Gewicht ziehen können, welches der Dampferzeugung des Kessels angemessen ist.

Eine schwere Gütermaschine mit 6 gekuppelten Rädern, 30 Tonnen wiegend, wird in der Regel eine Zugkraft von 5000 Kilogrammen ausüben können; es entspricht dieß auf einer Steigung von 50 pro Mille, wenn, wie oben angenommen, für jede Tonne eine Zugkraft von 58 Kilogrammen nothwendig ist, einem Zuggewicht von 86 Tonnen, welches sich folgendermaßen vertheilt:

Maschine	30	Tonnen,
Tender	15	„
Gewicht der Wagen . . .	13	„
Gewicht der Waaren . . .	28	„
zusammen	86	Tonnen.

Diese Berechnung stimmt auch mit den Resultaten, welche man auf der Steigung von 35 pro Mille bei St. Germain erhalten hat; man findet nämlich, daß 100 Quadratmeter Heizfläche (es entspricht dieß einer gewöhnlichen schweren Gütermaschine) nöthig sind, um 91 Tonnen auf einer Steigung von 50 pro Mille zu ziehen, daß also 300 Quadratmeter

Digitized by Google

Heizfläche hinreichen werden, um 273 Tonnen auf der gleichen Steigung zu befördern. Diese vertheilen sich folgendermaßen:

Kessel mit seinen Untergestellen	35	Tonnen,
Gewicht der Wagen	89	„
Gewicht der Waaren	149	„
zusammen	273	Tonnen.

Man erhält also 149 Tonnen Nutzlast statt 28, oder der Nutzeffect eines Zuges wird im Verhältniß von 1 zu 5 erhöht.

Man wird durch das neue System den weiteren großen Vortheil erzielen, daß man bei einer geringen Zunahme des Zuggewichtes nicht, wie beim jetzigen System, zwei Maschinen vorspannen und die ganze Last der zweiten Maschine als todtes Gewicht mitbefördern muß, sondern man kann die Dimensionen der Kessel innerhalb sehr weiter Grenzen variiren lassen und einen größern oder kleinern Kessel anwenden, je nach der Größe der Züge, welche man zu befördern hat.

CIV.

Neuer Ventilator für die Wetterlosung; von Fr. Nyst in Lüttich.

Aus der Revue universelle des mines, März und April 1860, S. 326.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Eine der interessantesten Fragen für den Bergmann ist ohne Zweifel diejenige der Zuführung von Wettern in die Gruben, d. h. die Herstellung eines Luftzuges, welcher hinreichend stark ist, um die irrespirabeln Gase in dem Maaße zu verdünnen und fortzuführen als sie entstehen. Die Wetterversorgung ist nicht nur ein wichtiger Theil des Grubenhaushaltes und der Schwierigkeiten des Grubenbetriebes bei großen Teufen, sondern auch ein Gegenstand der Humanitätsrücksichten.

In einer Grube mit schlechten Wettern werden die Grubenhölzer sehr bald zerstört und die Lichte brennen schlecht. Der Arbeiter empfindet Beängstigung, welche durch die eingetretene Erhöhung der Temperatur vermehrt, die Arbeiten erschwert und so nachtheilig auf das Arbeitsquantum wirkt. Endlich ist derselbe den größten Gefahren, wie z. B. der traurigen Krankheit des Blutmangels dem Erstickungstode und den Explosionen ausgesetzt.

Digitized by Google

Die Wichtigkeit einer gehörigen Ventilirung der Gruben ist in Belgien lebhaft empfunden und die Mehrzahl der tiefen Gruben ist mit den erforderlichen Apparaten versehen worden.

Die Mittel zur Hervorbringung der Ventilirung sind sehr zahlreich. Sie zerfallen in zwei große Kategorien:

1) in solche, welche durch Erhitzung der Luft, und

2) in solche, welche mechanisch wirken.

Die Erhitzung der Luft (sogen. Wetteröfen) scheint in England gute Resultate zu geben, wo die Strecken einen großen Querschnitt haben, aber in Belgien ist dieses Mittel als durchaus unzulänglich befunden und bei den Gruben mit schlagenden Wettern selbst verboten worden. So kommt es denn, daß während in England fast nur Wetteröfen angewendet werden, diese bei den Steinkohlengruben des Continentes allmählich durch mechanische Ventilirungen verdrängt worden sind.

Diese mechanischen Ventilirungen bestehen

a) in pneumatischen Maschinen,

b) in Ventilatoren mit Centrifugalkraft,

c) in Maschinen mit übertragener Bewegung,

d) in rotirenden Pumpen.

Ein jedes dieser Systeme hat Vortheile und Uebelstände, woraus folgt, daß man für jeden speciellen Fall eine besondere Wahl zu treffen hat.

Die Maschinen welchen der Vorzug gegeben wird, sind die rotirenden Pumpen oder pneumatischen Räder (Aspiratoren), und unter diesen ist der Ventilator von Fabry der verbreitetste.[61] Diese sinnreiche Maschine verdient auch in jeder Beziehung den Vorzug, welchen man ihr ertheilt. Indessen ist sie nicht ohne Unvollkommenheiten. Die Schwierigkeiten der Adjustirung, welche ihre Construction darbietet, machen sie sehr kostspielig und die starke Abnutzung der Zahnräder oder Zapfenlager veranlaßt nachtheilige Stöße.

Der neue Ventilator ist eine rotirende Pumpe und scheint uns mehrere Vortheile darzubieten, welche wir im Verlauf der Beschreibung erörtern werden.

Princip, auf welchem diese Maschine beruht.

Man stelle sich ein Rad vor, dessen Schaufeln anstatt in fester Lage gegen das Centrum zu verharren, eine zweite Bewegung haben,

---

[61] Man zählt gegenwärtig in Belgien mehr als 60 solche Ventilatoren. (Derselbe ist beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXXX S. 336.)

Digitized by Google

welche bewirkt, daß sie mit sich parallel bleiben; die Punkte dieser Schaufeln in verschiedenen Entfernungen von der Achse werden gleiche Peripherien beschreiben, deren Mittelpunkte aber alle verschieden sind und sich in einer geraden, zu den Schaufeln parallelen Linie befinden. Aus dieser Bewegung geht hervor, daß der Inhalt des Raumes zwischen zwei Schaufeln in zwei verschiedenen Stellungen sehr verschieden seyn wird.[62] Auf dieser Verschiedenheit der Volume beruht die ganze Construction des Ventilators.

Bewegung der Schaufeln.

Die erforderliche Bewegung wird den Schaufeln auf folgende Weise ertheilt.

Zwei gleiche und parallelstehende Scheiben A und B, Fig. 1, drehen sich um zwei parallele, und in einer verticalen Ebene unter einander liegende Achsen D und E.

Die beiden Scheiben haben dieselbe Anzahl von gleich weit von einander abstehenden Löchern, und in diesen Löchern drehen sich Zapfen, welche am Ende der Diagonale einer Schaufel angesetzt sind und der großen Achse derselben parallel liegen.

So tritt der Zapfen a der Schaufel C in das Loch a der Scheibe A, und der Zapfen b derselben Schaufel tritt in das Loch b der Scheibe B. Wenn nun die beiden Scheiben gleichzeitig und gleich schnell sich drehen, wird der Punkt b einen Bogen um den Mittelpunkt β beschreiben und der Punkt a wird denselben Bogen um den Mittelpunkt α beschreiben, und da diese beiden Punkte dieselbe Bewegung machen, so wird die Schaufel immer parallel mit sich selbst bleiben.

Zwischen beiden Scheiben sitzen vier unter einander parallele Schaufeln.

Benutzung dieser Bewegung.

In Fig. 2, welche einen senkrechten Durchschnitt durch die Achsen darstellt, sind die Schaufeln durch C, D, E und F dargestellt. Der Zapfen b der Schaufel C sitzt in der Scheibe welche sich um β dreht, und ihr Zapfen a sitzt in der Scheibe welche um α sich dreht.

Nun sey H ein festliegender Kern, und I und K seyen zwei Seitenwände, welche an die Schaufeln genau herantreten. Wenn nun die Bewegung in dem Sinne, welchen die Pfeile bezeichnen, stattfindet, so wird, sobald die Schaufel E die Stellung der Schaufel C annimmt, die Schaufel F die frühere Stellung der Schaufel E einnehmen, und da diese bei ihrem Fortschreiten von E bis C stets an die Umgebung sich eng angeschlossen

[62] Man sehe den unten folgenden mathematischen Beweis dieses Princips.

Digitized by Google

hat, so wird eine Communication zwischen der äußeren Luft M und der Grubenluft L verhindert. Derselbe Vorgang vollzieht sich an der anderen Seite des Kernes. Die Schaufeln saugen daher bei ihrer Bewegung die Grubenluft durch die Oeffnungen L und N an, und stoßen sie durch die Oeffnungen M und O in die freie Luft aus.

Gestalt der Schaufeln.

Wenn die Schaufeln an den Enden i und i' des Kernes vorüberstreichen, müssen sie stets mit diesen Kanten in Berührung bleiben, damit die äußere Luft in die Räume L und N nicht eintritt. Dieses läßt sich nur dadurch erreichen, daß den Schaufeln eine gewisse Krümmung gegeben wird, deren Bestimmung in folgendem Satze enthalten ist:

Eine gerade Linie mn (Fig. 3) bewege sich parallel zu ef in der Weise, daß m stets im Kreise e und n im Kreise f bleibt; welches ist die krumme Linie, die während der ganzen Bewegung der Schaufel durch den Punkt i (der fest liegt) und durch m und n geht?

Denken wir uns die gerade Linie mn festliegend und die Kreise f und e beweglich, so daß fe immer parallel zu mn bleibt und daß die Kreise f und e während der ganzen Bewegung respective durch die Punkte m und n gehen, so wird an der Aufgabe nichts geändert und die gesuchte Curve wird durch den Punkt i beschrieben werden.

Nehmen wir nun als Achse der Größen x die gerade Linie mn und als Achse der Größen y die Senkrechte in deren Mitte an. Es seyen x und y die Coordinaten des Punktes i, α und β diejenigen des Centrums e, und α' und β' diejenigen des Centrums f.

Die Bedingung, daß i stets in den Kreisen e und f sich befindet, wird erfüllt seyn, wenn:

$$(I) \qquad (x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = R^2,$$

$$(II) \qquad (x-\alpha')^2 + (y-\beta')^2 = R^2.$$

Bedingung des Parallelismus zwischen mn und ef ist, daß:

$$(III) \qquad \beta = \beta'.$$

Die Mittelpunkte e und f müssen in der Entfernung R bleiben:

$$(IV) \qquad (\alpha-\alpha')^2 + (\beta-\beta')^2 = R^2.$$

Endlich geht der Kreis e immer durch den Punkt m, für welchen 0 die Abscisse und $^1/_2\,R$ die Ordinate ist.[63]

$$(V) \qquad (^1/_2\,R-\alpha)^2 + \beta^2 = R^2.$$

---

[63] Die Bedingung, daß der Kreis f immer durch den Punkt n geht, ist in den Bedingungen des Parallelismus von mn und ef und der gleichbleibenden Entfernung zwischen f und e einbegriffen.

Digitized by Google

Diese Gleichungen zusammen enthalten die nothwendigen und hinreichenden Bedingungen um die Bewegung zu bestimmen.

α, α', β und β' sind die Größen, welche die Lage der Kreise feststellen; wenn man sie eliminirt, so erhält man ein Verhältniß zwischen x und y und der bekannten Größe R, ein Verhältniß, welches die Gleichung der gesuchten Curven seyn wird.

Substituirt man den durch (III) gegebenen Werth von β', so werden die Gleichungen (I), (II), (IV) und (V):

$$(I') \quad (x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = R^2$$

$$(II') \quad (x-\alpha')^2 + (y-\beta)^2 = R^2$$

$$(IV') \quad (\alpha-\alpha')^2 = R^2$$

$$(V') \quad (\tfrac{1}{2}R-\alpha)^2 + \beta^2 = R^2$$

(IV') gibt als Werth für α'

$$\alpha' = \alpha - R.$$

Aus Gleichung (I') und (II) finden wir den Werth von α:

$$\alpha = x + \tfrac{1}{2}R, *$$

$$\text{also: } \alpha' = x - \tfrac{1}{2}R.$$

Substituiren wir diesen Werth in Gleichung (V'), so bekommen wir für β:

$$= \pm\sqrt{R^2 - x^2}. **$$

Substituirt man endlich diese Werthe von α und β in Gleichung (I'), so erhält man die Gleichung:

$$(x - x - \tfrac{1}{2}R)^2 + (y \mp \sqrt{R^2 - x^2})^2 = R^2,$$

---

* $$2x(\alpha - \alpha') - (\alpha^2 - \alpha'^2) = 0$$
$$2x(\alpha - \alpha') - (\alpha + \alpha')(\alpha - \alpha') = 0$$
$$2x = \alpha + \alpha'$$
$$2x = 2\alpha - R$$

** $$\beta^2 = \frac{3R^2}{4} + R\alpha - \alpha^2$$
$$\beta^2 = \frac{3R^2}{4} + Rx + \frac{R^2}{2} - x^2 - xR - \frac{R^2}{4}$$
$$\beta^2 = R^2 - x^2$$

Digitized by Google

welche nach verschiedenen Operationen die Gleichung der Curve gibt:

$$x^2 + \left(y \mp \frac{R}{2}\sqrt{3}\right)^2 = R^2.*$$

Diese Gleichung repräsentirt zwei Kreise vom Halbmesser R. Der Kreis $x^2 + \left(y - \frac{R}{2}\sqrt{3}\right)^2 = R^2$ entspricht der Bedingung für den Punkt s, und der Kreis $x^2 + \left(y + \frac{R}{2}\sqrt{3}\right)^2 = R^2$ für den Punkt s'.

Die Schaufel wird also gebildet werden müssen durch zwei Kreisbogen von demselben Radius als f und e, deren Mittelpunkt in der auf der Mitte der Linie $m\,n$ errichteten perpendicularen Linie und in einer Entfernung gleich $\frac{R^2}{2}\sqrt{3}$ liegt. (Dieses bestätigt sich durch die Construction, da die Linie $m\,n$ = dem Radius, und folglich die Seite eines eingezeichneten Sechsecks, und da $\frac{R}{2}\sqrt{3}$ ihre Entfernung vom Mittelpunkte ist.)

Theoretisches Volumen.

Suchen wir jetzt das erzeugte Volumen. Es wird gleich seyn zweimal dem zwischen zwei Schaufeln enthaltenen Luftvolum, im Augenblicke wo eine Schaufel aufhört oder die andere anfängt zu saugen, und da während eines Umganges diese Stellung viermal wiederkehrt, so ist das bei jeder Umdrehung gesogene Luftquantum gleich dem achtfachen Volum zwischen zwei Schaufeln.

---

* $$\frac{R^2}{4} + y^2 \mp 2y\sqrt{R^2 - x^2} + R^2 - x^2 = R^2$$

$$y^2 - x^2 + \frac{R^2}{4} = \pm 2y\sqrt{R^2 - x^2}$$

$$y^4 - 2x^2y^2 + \frac{y^2R^2}{2} + x^4 - \frac{x^2R^2}{2} + \frac{R^4}{16} = 4y^2R^2 - 4y^2x^2$$

$$x^4 + 2x^2 - \frac{R^2x^2}{2} + y^4 - \frac{R^2y^2}{2} + \frac{R^4}{16} = 3R^2y^2$$

$$x^2 + y^2 - \frac{R^2}{4} = \pm Ry\sqrt{3}$$

$$x^2 + y^2 \mp Ry\sqrt{3} - \frac{R^2}{4} = 0$$

$$x^3 + y^3 \pm Ry\sqrt{3} + \frac{3R^2}{4} = 0$$

Digitized by Google

Dieses Volum ist gleich der Oberfläche $abcd$ (Fig. 3), multiplicirt mit der Entfernung l den beiden Scheiben. Die Oberfläche $abcd$ ist gleich dem Sector bed plus den beiden Parallelogrammen $abef$ und $fecd$, minus dem Sector afc. Aber der Sector fac ist gleich dem Sector bed, die Oberfläche ist daher gleich der Summe der beiden Parallelogramme $abef$ und $dcef$, also:

$$\text{Oberfläche } abcd = fe \times gb$$
$$\text{Oberfläche } abcd = fe \times bd \sin \alpha .$$

Diese Oberfläche ist für verschiedene Stellungen der Schaufeln verschieden. Da fe und bd constant sind, so wird sie mit dem $\sin \alpha$ sich ändern; sie wird am größesten seyn, wenn $\alpha = 90^0$, und am kleinsten, nämlich $= 0$, wenn $\alpha = 0$.

Wird der Gangraum so gestaltet, daß die Oberfläche $abcd$ am größesten ist, so haben wir:

$$\text{Oberfläche } abcd = fe \times bd .$$

Da wir aber $fe = R$ und $bd = r\sqrt{2}$ der Seite eines eingezeichneten Quadrates genommen haben, so erhalten wir:

$$\text{Oberfläche } abcd = R^2\sqrt{2} .$$

Das pro Umgang ausgesogene Volum ist daher $= 8 l R^2 \sqrt{2}$.

Bringt man die Dicke der Schaufeln in Anschlag, so muß man von der Oberfläche $abcd$ zweimal das Segment $nomp$ abziehen, welches $=$ ist dem Sector $o''npm$, minus dem Dreiecke $o''nm$, nämlich:

$$\frac{R}{2} \times \frac{2\pi R}{6} - \frac{R}{2}\, oo'' \,*$$

$$\text{oder } \frac{\pi R^2}{6} - \frac{R^2\sqrt{3}}{4} = \left(\frac{2\pi - 3\sqrt{3}}{12}\right) R^2 = \frac{1{,}087}{12} R^2 .$$

Das pro Umgang gesogene Luftvolum ist demnach:

$$8 l R^2 \left(\sqrt{2} - \frac{1{,}087}{12}\right) .$$

Drei Schaufeln würden ebenfalls genügen. Dann erhielte man als pro Umgang geschöpftes Luftquantum nur das sechsfache Volumen zwischen zwei Schaufeln, aber bd würde $= R^2\sqrt{3}$, der Seite eines eingezeichneten Dreieckes seyn, so daß das pro Umgang erfolgende Volumen wäre:

$$6 l R^2 \left(\sqrt{3} - \frac{1{,}087}{12}\right) ,$$

ein geringerer Werth als der vorige.

---

* Weil oo'' die Entfernung der Seite des Sechsecks vom Mittelpunkte oder die Hälfte der Seite eines eingezeichneten Dreiecks ist.

Digitized by Google

Wenn man sechs Schaufeln nähme, würde das Volumen größer ausfallen, nämlich:

$$12 l R^2 \left(1 - \frac{1{,}087}{12}\right),$$

wir glauben aber, daß eine geringere Anzahl vorzuziehen ist, damit es nicht zu viele bewegliche Theile gibt.

Vergleich mit dem Ventilator von Fabry.

Wir wollen nun das ausgesogene theoretische Luftquantum mit demjenigen eines Fabry'schen Ventilators von gleichen Dimensionen vergleichen; der Correctionscoefficient für das theoretische Volumen zur Bestimmung des effectiven ist für beide Maschinen gleich anzunehmen, wie wir später beim Nutzeffecte nachweisen werden.

Es sey bei einem Fabry'schen Ventilator

$R = 1{,}70$ Meter
$r = 1{,}00$ „
$l = 2{,}00$ „

Das pro Umdrehung ausgesogene Luftquantum ist demnach:

$$V = 2l\,(3{,}14\,R^2 - 3{,}402\,r^2) = 22{,}690 \text{ Kubikmeter}$$

und bei 30 Umdrehungen pro Minute:

$$V' = 680{,}70 \text{ Kubikmeter.}$$

Bei einem Nyst'schen Ventilator sey:

$R = 1{,}70$ Meter,
$l = 2{,}00$ „

dann beträgt die pro Umdrehung geschöpfte Luftmenge:

$$V = 8 l R^2 \left(\sqrt{2} - \frac{1{,}087}{12}\right) = 62{,}128 \text{ Kubikmeter}$$

und pro Minute bei 30 Umdrehungen:

$$V' = 1863{,}84 \text{ Kubikmeter.}$$

Dieses Volumen ist mehr als zwei und ein halbes Mal so groß als das von einem Fabry'schen Ventilator von gleichen Dimensionen gelieferte.

Reducirt man die Geschwindigkeit auch auf die Hälfte (15 Umgänge), so ist das dabei erhaltene Volumen noch viel größer als dasjenige des Fabry'schen Ventilators (30 Umgänge), nämlich 931,42 Kubikmeter.

Wenn der Ventilator nur drei Schaufeln hätte, so würde das ausgesogene Volumen pro Umdrehung sich belaufen auf:

$$V = 6\, l\, R^2 \sqrt{3} = 59{,}99 \text{ Kubikmeter}$$

Digitized by Google

und pro Minute

$$V' = 2080{,}80 \text{ Kubikmeter},$$

nämlich über dreimal mehr als dasjenige des Ventilators von Fabry. [64]

Nutzeffect.

Das theoretische Luftvolumen Q ist $= \frac{Vn}{60}$. Das effective wird weit kleiner ausfallen, weil die Luft durch den Raum zwischen den Schaufeln und dem Canal derselben wieder eintritt. Es sey:

S der Querschnitt dieses Zwischenraumes,
K der Contractionscoefficient,
H der Unterschied der Luftpressung,

dann tritt pro Secunde eine Luftmenge wieder ein, welche proportional ist:

$$KS\sqrt{2gH}.$$

Das effective Luftvolumen ist demnach:

$$Q - KS\sqrt{2gH} = Q'.$$

Das mechanische Moment wird = seyn dem theoretischen Volumen der ausgesogenen Luft, multiplicirt mit dem Unterschiede der Pressung plus der Reibung auf den Zapfen, also $Q(H+h')$.

Die effective Leistung ist gleich dem Volumen der ausgesogenen Luft, multiplirt mit dem Unterschiede der Pressung, also $Q'H$.

Der Nutzeffect ist folglich:

$$\frac{Q'H}{Q(H+h')} = \frac{(Q-KS\sqrt{2gH})H}{Q(H+h')} = \frac{H\left(1-\frac{KS\sqrt{2gH}}{Q}\right)}{H+h'}$$

Man ersieht hieraus, daß der Nutzeffect mit Q steigt, und da diese Formel eben so gut auf die neuen Ventilatoren als auf den Fabry'schen Ventilator anwendbar ist, so sieht man auch, daß der Nutzeffect bei den erstern weit größer seyn wird, denn S wird nahezu bei beiden gleich und h' wenig verschieden seyn.

Bei dem Fabry'schen Ventilator tritt eine schädliche Luftmenge bei jedem Vorübergange eines Zahns ein und zwar in einem derjenigen der Grubenluft entgegengesetzten Sinne; dadurch entstehen Stöße, Wirbel und Kraftverluste. Dieses ist bei dem in Vorschlag gebrachten Ventilator nicht der Fall und selbst die Schaufeln stoßen die Luft nicht, da sie

---

[64] Bei der Berechnung dieser beiden letzten Volume ist die Dicke der Schaufeln nicht berücksichtigt worden, wie bei dem Fabry'schen Ventilator.

Digitized by Google

dieselbe so zu sagen bis zu dem Augenblick in welchem solche gefaßt ist, nur abschneiden.

Einzelheiten der Construction.

Wie bei dem neuen Ventilator von Lemielle[65] ist die Achse E (Fig. 4, 5, 6 und 7) vertical gestellt. Ihr unteres Ende steht in einer auf dem gemauerten Fundamente M befestigten Pfanne S und ihr oberes Ende wird von dem Kreuze K gehalten, welches mit dem Mantel O zusammengegossen ist. Sie hat an diesem ihrem oberen Ende einen Bund N, auf welchem die Scheibe A sich dreht, während die untere Scheibe B auf der Pfanne S sich dreht, in welcher die Achse derselben mit dem einen Ende liegt. Die Luft tritt durch den Canal G unter der untern Scheibe ein und von da steigt sie durch die Oeffnungen L und P nach dem Raume zwischen den Schaufeln.

In dem Mauerwerke F und H befinden sich 2 Gleit- oder Liederungsstücke f und h, welche mittelst einer Feder oder eines Gegengewichtes gegen die Kante des Kernes getrieben werden und die Communication zwischen der äußern Luft und den Räumen L und P abschneiden. Die Schaufeln treten wie ein Keil zwischen den Kern und die Gleitstücke, welche zurückweichen. (Wir haben früher gesehen, daß die Luft durch einen Raum zwischen der Schaufel und dem Kerne nicht wieder eintreten kann.)

An der oberen und unteren Seite vor jedem Gleitstücke sind zwei kleine Rollen angebracht, welche die gleitende Reibung in eine rollende verwandeln. Man würde diese Gleitstücke auch durch Excentrica in Bewegung setzen können.

Es sey noch erwähnt, daß bei einem kleinen Modelle, welches wir ausgeführt haben, die eine gedrehte Scheibe die andere zwar ganz gut mit fortzieht, daß es aber vorzuziehen seyn dürfte, jeder der beiden Scheiben Bewegung zu ertheilen.

In Betreff der übrigen Einzelheiten verweisen wir den Leser auf die Fig. 4, 5, 6 und 7 (welche indessen nur als Entwurf zu betrachten sind); wir behalten uns vor, auf diesen Gegenstand zurückzukommen, sobald ein vollständiges Modell zur Ausführung gelangt seyn wird und Versuche auf eine unzweifelhafte Weise die Vortheile erwiesen haben, welche diese Maschine darzubieten scheint und die Modificationen ermittelt seyn werden, welche in deren Construction anzubringen seyn möchten.

---

[65] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CL S. 194.

Digitized by Google

CV.

Gasuhr mit constantem Wasserstande, von Prenzler und Dieckmann in Osnabrück; beschrieben vom Professor Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1860 S. 174.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Seit einiger Zeit ist in Osnabrück die fabrikmäßige, höchst rationelle Anfertigung von Gasuhren, wie sie bisher nur Berliner, Leipziger und insbesondere englische Fabriken lieferten, im Gange und zwar bei den Klempnermeistern Prenzler und Dieckmann daselbst. Die Gasuhren dieser Fabrik zeichnen sich, außer verschiedenen nicht unwichtigen Verbesserungen, namentlich durch Anbringung einer Vorrichtung zum Selbstreguliren des zu niedrig werdenden Wasserstandes aus, welche an Einfachheit Alles übertrifft, was bis jetzt zu gedachtem Zwecke erfunden und angewandt wurde, nicht zu gedenken des großen Vortheils, daß sich die betreffende Vorrichtung mit der größten Leichtigkeit bei jeder bereits in Gebrauch befindlichen Gasuhr, ohne solche irgend wie verändern zu müssen und ohne dieselbe von ihrem Standorte zu entfernen, anbringen läßt.

Der ganze fragliche Speiseapparat beruht auf demselben Principe, welches man bei den sogenannten Flaschenlampen anwendet, wo bekanntlich durch ein leicht abzuhebendes Oelgefäß (die Flasche) mit Selbstsperrung die Veränderlichkeit des Oelniveau's auf sehr kleine Schwankungen eingeschränkt wird, nnd zwar indem man dabei den Ausfluß der tropfbaren Flüssigkeit durch den Luftdruck hemmt.

Fig. 23 zeigt den Speiseapparat im Verticaldurchschnitte, und zwar in seiner Verbindung mit einer gewöhnlichen Gasuhr.

Dabei ist a,a der Behälter (die Flasche) für das Speisewässer, welches letztere durch ein Knierohr b mit dem bekannten Füllrohre c u. s. w. mit dem Sperrwasser im Innern der Gasuhr in Communication gesetzt ist. Ein zwischen b und c durch eine kleine Kugel gebildetes Ventil ist bei der Stellung des Apparates, wie die Abbildung zeigt, geöffnet, und zwar dadurch, daß ein mit c verbundenes Stäbchen die Kugel am gehörigen Niedergange hindert, welchen der Verschluß erfordern würde. Dagegen wird das Kugelventil im Momente des ersten Aufsetzens des vorher mit Wasser gefüllten Apparates wirksam, indem es beim Umkehren desselben und beim Ineinanderstecken der Rohrenden b und c ein zu frühes Ausfließen des Speisewassers verhindert.

Digitized by Google

Der Apparat ist für das Königreich Hannover patentirt.

Hr. Stadtbaumeister Richard in Osnabrück hat mit einigen dieser Apparate sorgfältige Versuche angestellt und die Güte gehabt, mir darüber folgende Mittheilungen zu machen.

Die erste mit Dieckmann's Selbstspeiseapparat versehene Gasuhr wurde in Osnabrück im Gastzimmer des Hrn. Meßwirths Ruover aufgestellt und war eine fünfflammige. Der Stand der Gasuhr in der Nähe des Zimmerofens war dessen Einwirkungen sehr ausgesetzt und machte früher, in Folge der raschen Wasserverdunstungen, sehr häufige Nachfüllungen nothwendig.

Der Speiseapparat wurde am 18. Januar d. J. mit $1^1/_2$ Quart Wasser gefüllt und wog dann 3 Pfund 6 Neuloth. Am 1. Februar fand sich noch $^1/_2$ Quart Wasser vor. Das Gewicht des Apparates betrug noch 2 Pfund, so daß also 1 Pfund 6 Neuloth oder 1 Quart Wasser verdunstet waren.

Während desselben Zeitraums gingen 1100 Kubikfuß Gas durch die Uhr.

Diese Gasuhr wurde nun entfernt und durch eine möglichst sorgfältig aufgestellte neue ersetzt. Der Speiseapparat wurde wieder mit $1^1/_2$ Quart Wasser gefüllt und zeigte hierauf wieder ein Gewicht von 3 Pfund 6 Neuloth.

Am 1. März, also nach 4 Wochen fand sich in demselben noch $^3/_4$ Quart Wasser vor. Das Gewicht war bis auf 2 Pfund $8^1/_2$ Neuloth reducirt, oder ebenfalls $^3/_4$ Quart Wasser verbraucht.

Eine andere Gasuhr, mit demselben Apparate versehen, wurde am 20. Februar d. J. im Hôtel Kelb zu Osnabrück aufgestellt. Der hohe Standort desselben machte eine fast horizontale Führung des Auslaßrohres von dem Gaszähler ab nothwendig und wurde in Folge dessen und der ebenfalls hohen Temperatur des Locals sehr viel Wasser entfernt, wodurch früher ein mehrmaliges Nachfüllen im Laufe eines Monats stattfinden mußte. Der Gaszähler war ein dreiflammiger.

Der Speiseapparat wurde bei der Aufstellung (20. Febr.) mit 1 Quart Wasser gefüllt, wovon sich am 12. März nur noch $^1/_{16}$ Quart vorfand. Am 2. April war der Apparat vollständig geleert und das Gasventil durch das Herabfallen des Schwimmers geschlossen.

Der stärkere Verbrauch beim ersten Versuche scheint theils in der nicht ganz waagerechten Aufstellung der Gasuhr, theils in der im Laufe des Monats Januar höheren Temperatur des Locals begründet gewesen zu seyn.

Digitized by Google

CVI.

Maſchine zum Satiniren des endloſen Papiers, von John Evans.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1860, S. 265.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Dieſe Erfindung (patentirt in England am 23. März 1859) bezieht ſich auf das Glätten des endloſen Papiers, insbeſondere des Schreibpapiers, mit Hülfe eines Satinirproceſſes anſtatt mittelſt Walzendruckes. Der dadurch erzielte Vortheil beſteht in einer größeren Vollendung des Fabrikates verbunden mit Koſtenerſparniß ſowohl an Maſchinen als auch an Arbeitslohn. Das Satiniren wird dadurch bewerkſtelligt, daß man das Papier mit einer oder mehreren polirten Walzen in Berührung bringt, welche in eine in Vergleich mit der fortſchreitenden Bewegung der Papierfläche ſehr geſchwinde Rotation geſetzt werden. Während dieſer Procedur liegt das Papier auf anderen harten und polirten Walzen.

Fig. 24 ſtellt die zur Erreichung dieſes Zweckes dienende Maſchine in ihrer einfachſten Form in der Seitenanſicht dar. a, a iſt das Hauptgeſtell der Satinirmaſchine; b, b^1, b^2 ſind drei polirte in dem Geſtell über einander gelagerte gußeiſerne Walzen. Die Lager der Walzen b^1, b^2 ſind in den Trägern in verticaler Richtung verſchiebbar und, wie Fig. 25 zeigt, durch Stangen d, d mit einander verbunden. Dieſe Walzen ſind durch die Gewichthebel e, e belaſtet, welche ihren Druck auf gewöhnliche Weiſe den oberen Lagern mittheilen. Das zu behandelnde Papier kann direct von dem Trockencylinder der Papiermaſchine oder nach erfolgtem Leimen aus der Trockenkammer hergeleitet werden. Der Satinirapparat iſt an dem Ende der Papiermaſchine befeſtigt. Das Papier bewegt ſich, um in denſelben zu gelangen, von dem Cylinder A über eine Leitwalze f nach der Walze b, und unter dieſer hinweg nach der zweiten Walze b^1, welche die Bodenwalze bildet und den Zweck hat, den Druck der belaſteten Satinirwalze b^2 aufzunehmen, während zugleich durch ihre Berührung mit der unteren Walze b das Papier dicht über ihre Fläche geſpannt wird. Nachdem die obere Fläche des Papiers durch die Reibung der Walze b^2 ſatinirt iſt, geht daſſelbe nach dem Haſpel, welcher mittelſt Rädereingriffs und einer Frictionskuppelung an der Zwiſchenwelle h von der Hauptwelle g aus getrieben wird. Die unteren Walzen b, b^1

Digitized by Google

sind durch Stirnräder mit einander verbunden. Dasjenige an der Walze b^1 theilt seine Bewegung seiner Walze durch Friction zwischen zwei Flantschen mit. Der Druck zwischen letzteren kann mittelst Schrauben adjustirt werden, wodurch eine hinreichende Kraft übertragen wird, um die Walze in der Rotation zu erhalten, wenn dieselbe mit der unteren Walze b nicht in Contact sich befindet, während die Walze b^1 ihre Geschwindigkeit von der Walze b erhält, wenn sie mit derselben in Berührung gebracht wird. Beide Walzen b und b^1 empfangen ihre Bewegung von der Welle g, aber die Satinirwalze wird mit Hülfe eines Riemens von einer unabhängigen Quelle aus und mit einer beträchtlich größeren Geschwindigkeit als das Papier getrieben, welches nur die Geschwindigkeit der Leit- und Tragwalzen hat. Die relativen Geschwindigkeiten der Trag- und Satinirwalzen variiren etwas, je nach der Qualität des in Behandlung befindlichen Papiers, doch sollte das letztere eine um die Hälfte größere Geschwindigkeit als die Tragwalze haben. Nachdem das Papier die polirten Walzen verlassen hat, müssen die letzteren augenblicklich getrennt werden, damit ihre Oberflächen durch ihre Berührung während der Rotation keinen Schaden leiden. Die belasteten Hebel werden daher in die Höhe gehoben, worauf die an den Stangen d, d befindlichen Muttern zuerst die obere Walze b^2 von der zweiten Walze b^1 und dann diese von der Walze b abheben. Will man die Maschine in Gang setzen, so bringt man die Walzen nicht eher mit einander in Berührung, als bis das Papier sich zwischen ihnen befindet.

Es geht aus vorstehender Beschreibung hervor, daß Papierflächen durch die Wirkung einer Satinirwalze auf einer oder auf beiden Seiten geglättet werden können, indem man beide Seiten des Papiers bei seinem Hin- und Rückweg abwechselnd mit der Walze in Berührung bringt. Sollen jedoch beide Seiten gleichzeitig bearbeitet werden, so muß die Maschine mit zwei Systemen von Satinir- und Tragewalzen ausgestattet seyn und das zweite System muß eine dem ersten entgegengesetzte Bewegung haben, so daß die untere Seite des Papiers nach Oben zu liegen und mit der zweiten Satinirwalze in Berührung kommt.

Digitized by Google

CVII.

Verfahren zur Anfertigung der zur Vorbereitung von Faserstoffen dienenden Kämme oder Hecheln, als Mittheilung patentirt für W. E. Newton in London.

Aus dem London Journal of arts, Juli 1860, S. 12.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Diese Erfindung (patentirt in England am 18. Oct. 1859) bezieht sich auf eine Methode, die Hecheln oder Kämme auf eine ökonomischere Weise anzufertigen und dieselben sicherer in ihren Lagern zu befestigen, so daß sie nicht locker werden können. Ein weiterer Vortheil der Erfindung besteht darin, daß die Hecheln oder Kämme, wenn sie beschädigt worden sind, mit geringen Kosten reparirt werden können.

Ein Trog aus Eisen von der Form des in Fig. 12 im Grundriß und in der Endansicht dargestellten wird zuerst vorgerichtet. Dieser Trog bildet die Rückseite des Kammes; seine Breite richtet sich nach der Anzahl der Hechelreihen, die er aufnehmen soll. Der in Fig. 12 abgebildete dient zur Aufnahme von 6 Hechelreihen.

a, a, a, Fig. 13, sind drei Platten aus Glockenmetall, welche an ihren angrenzenden Flächen mit Rinnen zur Aufnahme der 6 Hechelreihen versehen sind. b, b sind Aufhälter, welche den Abstand begrenzen, bis auf den die Hecheln in die Rinnen eingeschoben werden. Diese Platten werden mit Hülfe der Wangen c, c und der Schrauben d, d zusammengepreßt, nachdem die metallenen Ausfüllstücke e, e an ihren oberen Enden und die ledernen Ausfällstücke f, f an ihren unteren Enden zwischen sie eingefügt worden sind. Bevor man die unteren Schrauben anzieht, steckt man die Hechelzähne g, g in die Rinnen und schiebt sie so weit hinab, bis ihre Spitzen durch die Theile b, b aufgehalten werden. Jetzt erst zieht man die Schrauben an, worauf die Zähne für die Einfügung in den metallenen Trog, Fig. 12, welcher die Hechelstange bilden soll, bereit sind. Zu diesem Zwecke werden die Enden des Troges durch einen Streifen Weißblech zeitweise geschlossen; ein leicht schmelzbares Metall wird nun hineingegossen und durch Anwendung von Wärme in flüssigem Zustande erhalten; in dieses Metall werden die Wurzeln der Hechelzähne getaucht. Damit das flüssige Metall dem Troge und den Hechelzähnen gehörig adhärire, sind die letzteren so wie die inneren Flächen des ersteren vorher mit einer Auflösung von Chlorzink benetzt worden. Durch

Digitized by Google

Besprengen der Seiten des Troges mit Wasser erstarrt das Metall bald. Ist dieses geschehen, so löst man die Schrauben, und befreit die nunmehr in der Hechelstange fest sitzenden Hecheln von dem Klemmapparate.

Um die auf solche Weise angefertigten Hechelkämme zu repariren, bricht man die verbogenen oder beschädigten Hecheln dicht an der Stange ab und faßt die übrigen Hecheln mit dem Klemmapparat, indem man zuerst die Schrauben löst, die Hecheln in ihre Rinnen bringt und die ersteren wieder anzieht. Man schließt sodann die Enden des Troges, schmilzt das Metall und zieht die Hecheln heraus. Nachdem die fehlenden Hecheln ersetzt worden sind, befestigt man das ganze System auf oben beschriebene Weise an die Hechelstange.

CVIIII.

Verbesserungen an Maschinen zum Oeffnen, Reinigen, Krempeln und Strecken der Baumwolle, von Jean Jacques Bourcart, Spinner zu Manchester.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Juli 1860, S. 10.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Figuren 28 und 29 stellen den ersten Theil meiner Erfindung (patentirt in England am 23. September 1859) dar. Fig. 28 ist ein Durchschnitt der Anordnung der Walzen, deren ich mich zum Oeffnen und Strecken der Baumwolle oder des sonstigen Faserstoffs bediene, Fig. 29 ein Theil der Endansicht mit gewissen bewegenden Theilen. Die Baumwolle wird auf einem endlosen Tuch a ausgebreitet, welches dieselbe einem Leitwalzenpaare b zuführt. Von da gelangt sie durch ein Paar mit Kratzen besetzter größeren Walzen c, c^1, dann zwischen zwei ähnliche Walzenpaare d, d^1, d^2, d^3, und wird schließlich durch Walzen e nach der Röhre f und den Einziehwalzen h geleitet. Sämmtliche genannte Walzen werden durch irgend einen gewöhnlichen Mechanismus in Rotation gesetzt, und zwar mit denjenigen relativen Geschwindigkeiten, wodurch, wenn man es verlangt, eine Streckung erzielt wird. Das Eigenthümliche meiner Erfindung besteht jedoch darin, daß zwei oder mehrere jener Walzen, z. B. die mittleren Walzen d, d^1, Fig. 28, neben ihrer Rotation noch eine auf- und niedergehende Bewegung erhalten. Die Figur stellt diese Walzen in

Digitized by Google

ihrer höchsten Lage dar; ihre tiefste Lage ist durch punktirte Linien angedeutet. Die Wirkung dieser Anordnung besteht darin, daß die Walzen d, d beim Steigen und Sinken die Baumwolle den Walzen c und d zum Zweck des Kämmens, Streckens und Oeffnens dergestalt darbieten, daß jede Seite des Bandes bearbeitet wird. Zur Erzielung der rotirenden und zugleich auf- und niedersteigenden Bewegung der beiden Walzen dient folgender Mechanismus, welcher Fig. 29 in der Seitenansicht dargestellt ist.

Die Walzen d, d^1 sind in einem Theile h gelagert, welcher sich in parallelen Führungen bewegt, die Achsen an den anderen Enden haben ein ähnliches Lager. Beide Lager sind mit einander verbunden. Beide Walzen stehen bei i durch Rädereingriff mit einander in Verbindung, und eine derselben enthält ein Winkelrad k, welches in ein anderes an der Achse m befindliches Winkelrad l greift. Das letztere liegt auf einem von dem Theile h sich erstreckenden Träger n und ist längs der Achse m verschiebbar, an dessen Rotation dasselbe zugleich Theil zu nehmen genöthigt ist. Von dem verschiebbaren Theile h geht eine Stange o nach einem Excentricum. Auf diese Weise werden beide Walzen d, d^1 in Rotation gesetzt, während sie gleichzeitig auf und nieder gleiten.

Fig. 30 erläutert eine andere Anordnung der Walzen. Hier bewegt sich das durch cannelirte Walzen a zugeführte Material über einen mit Zähnen besetzten Cylinder b und von da zwischen den Walzen c, d hindurch nach einem andern Cylinder e. Auf diesem Wege wird dasselbe von einer Walze f getragen. Die Walzen c, d, f* haben, wie die Anordnung in Fig. 28 und 29, neben ihrer besondern Rotation noch eine auf- und niedergehende Bewegung. Die mit Zähnen besetzte Walze h dient dazu die Fasern von der Walze c abzustreifen.

Der folgende Theil meiner Erfindung ist in Fig. 31 dargestellt. Diesem gemäß construire ich eine oder mehrere der bei einer Vorbereitungsmaschine gebräuchlichen Walzen, wie bei a, und gebe den Grenzen des wirksamen Theils einen Winkel gegen die Achse. Wenn nun das Material zwischen einem solchen Walzenpaar hindurchgeführt wird, so wird dasselbe nach der Richtung der Walzenachse zuerst nach der einen, dann nach der andern Seite hin bewegt. An beiden Enden der Walze ist ein cylindrischer Theil b gelassen, mit dessen Hülfe die Walzen sich gegen einander lehnen.

Fig. 32 stellt eine Modification dieses Theils der Erfindung dar. Hier sind mehrere hervorragende Theile, ähnlich der Hervorragung a, Fig. 28, nur schmäler, angebracht. Jeder Theil a bildet einen Theil eines schief gegen die Achse abgeschnittenen Cylinders.

Digitized by Google

Ein anderer Theil meiner Erfindung bezieht sich auf die Krempelmaschine. Fig. 33 stellt den Hauptcylinder einer solchen Maschine dar. Ich gebe nämlich den Kratzenbändern auf dem Cylinder eine gegen die Achse geneigte Lage, so daß jedes derselben stufenweise zur Wirksamkeit gelangt.

CIX.

Malzdarre mit gußeisernen Darrplatten, nach G. E. Habich.

Aus dem „Bierbrauer", 1860, Nr. 4 und 5.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Anforderungen, welche man an eine vollendete Malzdarre stellen muß, sind in des Verf. „Malzbereitung" in folgende Punkte zusammengefaßt:

a) Das Darren soll mit dem geringsten Aufwand an Brennstoff bewerkstelligt werden, wozu ein ununterbrochener Betrieb nothwendig ist.

b) Es muß jeder, auch der schlechteste Brennstoff verwendbar seyn.

c) Der Aufwand an Zeit und Arbeit muß auf den geringsten Satz zurückgeführt werden.

d) Das Malz muß von tadelloser Beschaffenheit seyn; es darf weder einen Rauchgeschmack besitzen, noch darf sich Glasmalz gebildet haben.

e) Die Temperatur muß man leicht beliebig reguliren können, ohne daß man von gutem oder bösem Willen oder der Nachlässigkeit des Heizers abhängig ist.

f) Die herabfallenden Malzkeime müssen leicht beseitigt werden können.

Diesen Punkten hat der Verf. noch einen ganz wesentlichen hinzuzufügen; er wurde zwar auch in jenem Schriftchen später (§. 106) angedeutet, aber der Verf. ist jetzt überzeugt, daß dieser Punkt bisher allgemein unterschätzt wurde, obgleich er zur Haltbarkeit des Malzes in engster Beziehung steht. Dieser Punkt lautet:

g) Die Darre muß ein ganz gleichmäßiges Austrocknen des Malzes gestatten und deßhalb muß die Malzschicht während des Darrens stets gleich dick auf den Darrplatten liegen; und um das durchführen zu können, muß die Darrfläche so eben als möglich seyn.

Im Allgemeinen wird das Austrocknen des Malzes um so rascher erfolgen, je mehr freie Bahn die erwärmte Luft findet, auf der sie in die

Digitized by Google

zu trocknenden Malzschichten eindringen kann. Man nennt diese Oeffnungen die „freie Darrfläche".

Unter den bisherigen Vorrichtungen leisteten die Drahthürden in dieser Hinsicht am meisten, aber ihre Dauer ist zu kurz. Die Reparaturen lassen nicht lange auf sich warten und sind umständlich; und haben sie erst einmal begonnen, so ist gar kein Durchkommen mehr. Eben durch ihre Vergänglichkeit werden denn auch die Drahthürden sehr vertheuert. Mit Recht verschwinden sie deßhalb auch immer mehr aus den Brauereien.

Ihnen am nächsten stehen die geschlitzten Darrtafeln von Schwarzblech, denen sich dann die gelochten Darrbleche anschließen. Letztere leisten am wenigsten in Bezug auf die freie Darrfläche. Aber bei beiden kommt ein Hauptübelstand in Betracht, der gegen die Anforderung unter g verstößt. Es ist nämlich mit den größten Schwierigkeiten verbunden, ja es ist fast unmöglich, solche Darrbleche zu einer ebenen Fläche zu vereinigen. Berg und Thal brauchen hierbei nicht sehr augenfällig zu seyn, um die ungleichmäßige Austrocknung des Malzes und damit alle die Gefahren für die Haltbarkeit desselben im Gefolge zu haben.

Dieser bei den eisenblechernen Platten unvermeidliche Uebelstand ist abgestellt worden durch die kupfernen Darrplatten. Die Geschmeidigkeit des Kupfers gestattet nämlich bei hinreichend nahe gerückten Unterlagen (Tragrippen), daß man die etwaigen Unebenheiten der Darrfläche nachträglich noch ausgleichen kann. Auf den Kostenpunkt der verschiedenen Platten kommen wir weiter unten zurück. Aber ein Bedenken müssen wir hier hervorheben: es ist die Möglichkeit einer Vergiftung der Malzkeime. In den Oeffnungen der Platten bildet sich nach und nach ein grüner Ueberzug von Kupferrost; es ist rein unmöglich die Platten von diesem sogenannten Grünspan zu säubern. Die Malzkeime nun, welche durch die Oeffnungen der Darrplatte in den unteren Raum der Darre hinabfallen, kommen mit dem grünen Kupferrost in Berührung, reiben sich an demselben und können unter Umständen so viel desselben mit fortschleppen, daß eine Vergiftung unausbleiblich ist. Das Rindvieh ist (wegen seines weitläufigeren Verdauungsapparats) ganz besonders empfindlich gegen Kupfer. Der Verf. hat selbst einmal die unangenehme Erfahrung gemacht, wie wenig Kupferoxyd dazu gehört, einer Kuh eine Darmentzündung mit tödtlichem Verlauf zuzuziehen.

Vollständig frei von diesen Mängeln sind die gußeisernen Darrplatten in Form der kleinsten Roste, wie sie in Nordamerika mit dem besten Erfolg verwendet werden. Der Verf. hat sich von den Vorzügen der auf diese Weise construirten Darren aufs vollständigste überzeugt und machte sich deßhalb die Einbürgerung derselben hier zu Lande zur Aufgabe.

Digitized by Google

Da gab es nun viele Schwierigkeiten bei der Ausführung des Gusses der Platten. Diese Schwierigkeiten sind aber jetzt gehoben und der Verf. kann den darrebedürftigen Bierbrauern dieses System zugänglich machen. An mehreren Orten werden bereits Darren dieser Art eingerichtet. Der Verf. wird auch Sorge tragen, daß sich die Theilnehmer der im Juni d. J. zu Mainz stattfindenden Bierbrauerversammlung durch den Augenschein von der Vortrefflichkeit dieser Darrplatten überzeugen können. Wer bereits vorher zur Einführung derselben schreiten will, der erreicht seinen Zweck am kürzesten, wenn er sich an den Ingenieur Hrn. L. Meyer in Johannisberg (Nassau) wendet; der Verf. hat denselben mit der Lieferung dieses Artikels beauftragt.

Von den Vorzügen dieser Darrplatten hebt der Verf. hervor, daß die freie Darrfläche derselben außerordentlich groß ist und alle anderen übertrifft, daß die Darrfläche eine vollständige Ebene bildet, daß die Dauerhaftigkeit derselben weit über alle bisherigen Darrflächen reicht, daß Verletzungen des Apparats nur durch arge Mißhandlung desselben möglich, dann aber die Reparatur augenblicklich und ohne Beihülfe eines Schlossers vollzogen werden kann u. s. w.

Um eine Idee von einer solchen Plattendarre zu geben, liefert der Verfasser die zugehörigen Skizzen. Fig. 14 zeigt eine Darrplatte in der Oberansicht. Sie ist ein zierlich gegossener Rost, dessen Stege sich nach Unten in eine Schneide zuschärfen. Diese Platten, deren jede beiläufig einen Quadratfuß (genau 9 Quadratdecimeter) Darrfläche besitzt, liegen in einem gußeisernen Rahmen, wie in Fig. 15 bei a angedeutet ist. Diese Rahmen sind nach Unten mit den nöthigen Verstärkungsrippen versehen und ruhen, wie in Fig. 16 (Skizze einer dreifachen Luftdarre) zu ersehen ist, auf gußeisernen hohlen Tragsäulen. Die Skizze bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung.

Was den Kostenpunkt anlangt, so stellt sich die Herstellung einer Plattendarre allerdings etwas höher als die einer Eisenblechdarre. Allein dennoch macht die unverwüstliche Dauerhaftigkeit derselben die Anwendung derselben billiger als die jeder andern. Daß Kupferblechdarren am theuersten sind, liegt auf der Hand; der Quadratfuß Kupferdarrblech kostet in München 1 fl. 24 kr., während die gleiche Fläche der gußeisernen Darrplatten derzeit für 1 fl. geliefert werden kann.

In Bezug auf den ihm gemachten Einwand: „Der Rand der einzelnen Platten sey so groß, daß ein großer Theil des zu dörrenden Malzes, anstatt gedörrt, gebraten werde", bemerkt der Verf. noch Folgendes: Die Farbe hängt natürlich von der Temperatur ab, es besteht aber in Bezug auf die Temperatur zum Braunbraten ein himmelweiter Unter-

Digitized by Google

schied zwischen einem Malzkorn und einem Braten. Das Malzkorn kann nämlich unter Umständen schon bei einer Temperatur von 46° R. braun werden, und unter anderen Umständen selbst bei 60° R. noch blaß bleiben. Es kommt dabei lediglich auf den Feuchtigkeitsgrad des Malzes an. Wenn man bei einfacher Darre, die eben beschickt worden ist, die Temperatur bis auf 40° R. steigert, so wird das Malz sicher braun. Heizt man vorsichtig und läßt die Temperatur anfangs nicht über 30° R. hinausgehen, bis das Malz ziemlich trocken ist, so bleibt es blaß, und wenn auch später bis 60° R. geheizt wird. Die große Frage vom „Braten oder Nichtbraten" hängt also bei jeder einfachen Darre von der Leitung des Feuers ab. Ein vorsichtiger Heizer wird es auch da stets fertig bringen, blasses Malz zu erzielen, gleichviel ob Drahthürden, gelochte Bleche oder gußeiserne [66] Darrplatten „mit breiten Rändern" zur Unterlage dienen. Weil aber Vorsicht nicht eines Jeden Sache ist, so hat man eben deßhalb die Doppeldarren erfunden. Auf diesen Darren kommt das Malz auf der unteren Etage bereits so trocken an, daß die daselbst herrschende Temperatur nicht mehr ausreicht zum Braten und also kein Schaden geschehen kann. Sollte man aber denken, daß die breiten Ränder gewissermaßen allen Durchzug der Luft abschnitten, so ist darauf zu entgegnen, das die warme Luft überhaupt nicht so rasch und schlank emporsteigt, sie breitet sich vielmehr eben wegen des Widerstandes der Malzschicht ohnehin nach links und rechts aus, verbreitet sich also auch über den breiten Rändern.

CX.

Verwendung der Hohofen-Gichtgase bei der Eisengußwaarenproduction; vom Berg- und Hütteningenieur Stein in Hof.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1860, Nr. 33.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Es besteht kaum eine Industrie, bei welcher der ökonomische Betrieb mehr rechnet, als bei der Eisenindustrie es der Fall ist. Die Ursache

---

[66] Der Verf. hat diese Darrplatten in Nordamerika sogar in einfachen Darren kennen gelernt, auf denen dennoch ungebratenes Malz zu Stande gebracht wurde.

Digitized by Google

dieser Erscheinung findet sich darin, daß unter den verschiedenen Positionen der Productionskosten die der Materialaufwände bei weitem die überwiegenden sind; ferner auch in den verderblichen kostspieligen Rückwirkungen eines Fehlers bei dem Schmelzproceß auf die ganze, zur Zeit im Hohofen sich befindende, niedergehende Schmelzmaterialmenge, und ebenso in der Massenhaftigkeit der Production überhaupt, welche jede kleinste Bruchzahl Ermäßigung oder Erhöhung an den Erzeugungskosten eines Centners leicht zu namhaften Summen erhebt. Es ist natürlich, daß eine gewisse kleine Ermäßigung oder Erhöhung an einem gewissen einheitlichen Werthe dann besonders stark rechnet, wenn sie einen solchen einheitlichen Werth betrifft, der zur Herstellung eines Centners Product öfter wiederholt nöthig wird.

Gesetzt, es werde bei sich gleichbleibender Beschickung an den Erzkosten eine Ermäßigung von $^1/_2$ Ngr. an je 100 Pfund Erzen erzielt, und der Verbrauch zu 1 Ctr. Roheisen betrage durchschnittlich 300 Pfd. Erz, so macht sich bei den Herstellungskosten eines Centners Roheisen die an sich kleine Ermäßigung von $^1/_2$ Ngr. sofort dreimal mit $1^1/_2$ Ngr. — bei täglicher Production von 300 Ctr. aber schon 900 Mal mit 450 Ngr. = 15 Thlrn. —, bei jährlicher Production von 100,000 Ctrn. endlich 300,000 Mal mit 150,000 Ngr. = 5000 Thlrn. geltend. Haben die Erzeugungskosten von 1 Ctr. Roheisen vor Eintritt der gedachten Ermäßigung von $^1/_2$ Ngr. an je 100 Pfund Erz durchschnittlich 1 Thlr. 9 Ngr. betragen, so mindert diese anscheinend so geringe Ersparniß die Productionskosten eines Centners Roheisen auf 1 Thlr. $7^1/_2$ Ngr. oder um nicht weniger als $3^3/_4$ Procent.

Dieser Nachweis einer großen Bedeutung scheinbar geringfügiger Ersparnisse bei einheitlichen Werthen des Materialaufwandes verweist auf möglichste Reductionen der Materialkosten, welche

bei der Roheisenproduction	80 — 90 Proc.	der Productionskosten machen
„ „ Eisengußwaarenproduction des Hohofenbetriebes	70 — 85 „	
„ „ Eisengußwaarenfabrication des Cupolofenbetriebes	75 — 90 „	
„ „ Stabeisenfabrication	80 — 90 „	

und hat man zur Minderung derselben die Benützung der Hohofengichtgase als Brennmaterial mannichfach angestrebt.

Da diese Gase auf ihrem Wege von der Form zur Gicht verschiedene Verbindungen eingehen, folglich auch ihr Gehalt, beziehungsweise ihre Brennbarkeit, ihr Wärmeeffect, sie zu Heizmaterial mehr oder weniger eigenschaftet, so suchte man dieselben an demjenigen Punkte der Schachthöhe aus dem Ofenraume zu ziehen, an welchem ihre Brennbarkeit noch

Digitized by Google

groß ist, nämlich möglichst nahe der Rast. Die deßfallsigen Versuche scheiterten an der gefolgten starken Beeinträchtigung des Hohofenbetriebes, bei welcher die Entwickelung, mithin auch die Gewinnung der Hohofengichtgase, höchst ungleich und allzusehr vermindert wurde. Diese Beeinträchtigung nahm ab, je mehr man die Gasableitungen nach den oberen Ofenzonen verlegte, so daß nur die letzten obersten Gichtsätze von den aufsteigenden Gasen minder durchströmt blieben. Ist hier die Brennbarkeit der Gase auch eine geringere als in den untern Ofenzonen, so hat man sie doch vollkommen entsprechend für Heizungen von Dampfkesseln, Windwärmapparaten, Kalk- oder Erzröstöfen gefunden, und es würde diese Nutzanwendung sicherlich schon viel allgemeiner geworden seyn, wenn nicht die zwar verminderte, jedoch bei allen bisher angewendeten Gasableitungsmethoden immer noch vorhandene Benachtheiligung des Hohofenbetriebes derselben entgegenträte. Diese restliche Benachtheiligung wird nicht sowohl dadurch hervorgerufen, daß die obersten Gichtsätze von den aufsteigenden Gasen weniger beeinflußt und vorbereitet werden, sondern dadurch, daß

1) die gesetzmäßige Richtung der aufsteigenden Gase durch Seitenführung oder Centralisation des Gasstromes nach den innerhalb des Schachtraumes oder an dessen Wandung angebrachten Gasabzugspunkten bis in die unteren Ofenzonen wesentlich iritirt wird, mithin auch die Entwickelung und Function der Gase aufhört eine im Schachtraume allgemeine zu seyn; daß
2) diese ungleichmäßige Function der Gase einen unregelmäßigen Gichtengang, jedenfalls aber eine geringere Qualität Roheisen bei niedrigerem Ausbringen mit gesteigertem Kostenaufwand zur Folge hat; und daß
3) die mit diesen Beeinträchtigungen des Roheisenschmelzprocesses verbundene ungleichzeitige, qualitativ und quantitativ verringerte Gasentwickelung auch eine ungleiche Gasverwendung nach sich zieht.

Nachdem es indessen dem Verfasser dieser Erörterungen in neuerer Zeit gelungen ist, einen Gasableitungs-Apparat zu construiren, der die Gewinnung der Gase, unbeschadet ihrer Brennbarkeit, und zu $^9/_{10}$ ihrer Menge außerhalb des Bereiches des Ofenschachtes ohne jede Alterirung der Gasströmung erwirkt, der die Regulirung der Gichtsätze bei ganz freier Gichtfläche gestattet, und einer ungleichen Gaszuführung nach den betreffenden Feuerherden durch ein Gasreservoir vorbeugt, der mithin die Vortheile einer Hohofengicht-Gasbenutzung ohne jede Beeinträchtigung des Hohofenbetriebes unverkürzt einbringt, so kann nun die Gichtgasbenutzung zur Minderung

Digitized by Google

der Productionskosten eher zur Allgemeinheit gelangen, ja sie gehört nun sogar zu den Gesetzen rationellen Hüttenbetriebes.

Diese, in dem Stein'schen Gichtgasableitungs-Apparat gewährleistete Errungenschaft in der Hüttenökonomie ist um so belangreicher, als man nun nicht mehr darauf beschränkt ist, die Hohofengichtgase unmittelbar nach ihrem Austritt aus dem Ofenschachte auch sofort zu verbrauchen, sondern diese jetzt zu beliebiger Verwendung aufbewahrt werden können, wodurch auch die weniger Gase producirenden kleineren Holzkohlenhohöfen in den Stand gesetzt sind, die ökonomische Nutzung ihrer Gichtgase ungeschmälert zu finden. Für jene häufig auf Gußwaarenproduction betriebenen Holzkohlenhohöfen, wie auch für Kohkshohöfen mit beigegebener Gußwaarenfabrication ist die Anwendung der Hohofengichtgase als Heizmaterial bei den Gießereien, resp. Formereien eine sehr beachtenswerthe Sache, nachdem die Gasableitung mittelst obenbezeichneten Apparates nicht mehr precär, und in zweckmäßigen Anlagen des Gasverbrennungsraumes man sehr vorgeschritten ist.

Die Feuerungen bei Gießereien, beziehungsweise Förmereien, betreffen: das Trocknen von nassen oder feuchten, rohen Formmaterialien vor ihrer Aufbereitung; die Trockenhaltung der aufbereiteten Puder ꝛc.; die Anwärmung der Gießpfannen; hauptsächlich aber die allmähliche Trocknung einzelner Formtheile, Kern- und Mantelstücke, so wie ganzer verfertigter Formen aus Masse. Alle diese Feuerungsbedürfnisse (sofern sie nicht unbewegbare Formen in Gruben betreffen) lassen sich unter Anlage von Trockenkammern durch Heizung mit Hohofengichtgasen weit sachgemäßer, bequemer, sicherer und billiger befriedigen, als durch Anwendung fester Brennstoffe.

Eine entsprechende Vorrichtung, welche in Fig. 8 — 11 abgebildet ist, beschreiben wir nachstehend:

Durch den Gasableitungs-Apparat gelangen die Gichtgase in das an der Hohofenwand angelehnte Gasreservoir, dessen kubischer Inhalt, je nach gleichem Verhältniß der Gaserzeugung zur Gasverwendung, von der Capacität des Hohofens abhängig und dem kubischen Inhalt des Hohofenschachtes mindestens gleichzustellen ist. Größere Reservoirs erhöhen, kleinere aber vermindern den Effect. Wie überhaupt erst von diesem Gasreservoir jedartige Benützung der Gase ausgeht, so wird von ihm aus auch die Gasleitung L nach dem Trockenofen gerichtet, welcher innerhalb, immerhin aber unweit des Förmereilocals situirt ist und dessen Sohle S mit der Hüttensohle sich vergleicht, während seine Feuerherde F unter der Hüttensohle liegen. Die in den Feuerherden sich erhebenden Pfeiler p geben der Ofensohle S die entsprechende Auflage. Die Ofensohle besteht aus Gußplatten von $^1/_2$ Zoll Dicke, mit 3 Zoll starken Maurerziegeln belegt. In den Randfalzen dieser gußeisernen Sohlplatten erheben sich die guß-

Digitized by Google

eisernen Seitenplatten i und die Rückwandplatte k, auf welche dann die ebenfalls mit Randfalzen versehene gußeiserne Deckplatte D sich schließend auflegt. Die Zwischenmauern A von gleicher Höhe der äußeren Führungsmauern M scheiden die Feuerherde, so wie die Trockenräume vollständig von einander ab. Da jede dieser Abtheilungen ihre besondere Gaszuleitung g, mithin auch ihre besondere Gasverbrennung hat, so liegt es ganz in dem Willen des Technikers, beziehungsweise in der Hand des Arbeiters, unter Stellung des Scheibenventils v (in dem Gasrohre g) jeder dieser Abtheilungen eine größere oder mindere Gasmenge zuzuführen und den Wärmegrad in jeder dieser Abtheilungen, unabhängig von dem Wärmegrad der nachbarlichen Abtheilung, zu erhöhen oder zu erniedrigen. Wie aus dem Querdurchschnitt ersichtlich ist, wird die zur Verbrennung der Gase erforderliche atmosphärische Luft in dem vor dem Eingang in den Trockenofen mit Gußplatten bedeckten, das Gasleitungsrohr L führenden, Mauergraben durch die Schieber o je nach Bedürfniß zugelassen. Die verbrennenden Gase umströmen die Innenwände i und k, die Sohle S und die Decke D überall gleichmäßig, erwärmen jede Abtheilung mithin auch gleichmäßig und treten durch den Ausgangspunkt b in der gußeisernen Platte R aus dem Trockenofen in den gemeinsamen Abzugscanal N, von da in die Esse E, welche zur Erlangung entsprechender Gasströmung und Verbrennung jedenfalls um ein Angemessenes über das Niveau der Hohofengicht, beziehungsweise über den Punkt der Gasableitung hinaufgeführt werden muß. Jede Abtheilung des Trockenofens ist mit blechernen Flügelthüren T versehen, von der Größe der ganzen Vorderwand. Zur Einsetzung der zu trocknenden Formen, Formtheile oder Kerne, welche wegen allzugroßen Umfanges oder Gewichts nicht von Hand gereicht werden können, sind in den für sie bestimmten Abtheilungen des Trockenofens rostartige Untergestelle mit Rollen vorhanden, welche zur Auf- und Abnahme der großen Formstücke mittelst Krahnen vor die Thüröffnungen herausgezogen und in den Trockenraum zurückgeschoben werden. Zur Einsetzung der kleineren Formstücke ꝛc. haben die betreffenden Abtheilungen Fachwerke, und die zur Trocknung der rohen Formmaterialien bestimmten Abtheilungen sind mit Karren befahrbar.

Soll eine der Abtheilungen, welche unter Schließung des Scheibenventils v kalt gestellt war, angewärmt werden, so bringt man durch den Luftschieber o einige glühende Kohlen auf den gasleeren Feuerherd, und verschließt den Luftschieber vorerst wieder. Dann erst läßt man die nöthige Gasmenge durch entsprechende Drehung resp. Stellung des Scheibenventils v in den Feuerherd eingehen, und unter genügendem Zulaß atmosphärischer Luft durch den Schieber o zur Verbrennung gelangen. Zu großer Luftzutritt macht die Flamme leicht erlöschen. Die Beachtung

Digitized by Google

dieser wenigen einfachen Handgriffe macht die Gasverwendung ganz gefahrlos, zumal zur Entlassung überflüssiger Gase an dem Gasreservoir eine Sicherheitsklappe angebracht ist. Die Reinigung der Gase von Flugasche erfolgt ohne besonderes Zuthun in dem Gasreservoir, was dem Wärmeeffect der Gase zu Gute kömmt; indessen ist dennoch bei dem Trockenofen die Reinigung des Feuerherdes durch die Oeffnung C in der Hinterwand der Führungsmauer thunlich gemacht, welche Oeffnung nur während der jeweiligen Herdreinigung offen, in der Regel vermauert bleibt; diese selten erforderliche Herdreinigung geschieht jedesmal unter Gasabsperrung. Bei der Geschlossenheit der Gasführung und deren gänzlichen Abgeschiedenheit von den Trockenräumen ist jede Belästigung durch Gasgeruch in der Förmerei und in den Trockenkammern beseitigt. Die Größe des Trockenofens, die Zahl und Räumlichkeit der Trockenkammern richtet sich, selbstverstanden, nach dem Bedürfniß der betreffenden Gießerei; die hier gegebene Abbildung soll nur die Construction und Dimensionsverhältnisse darlegen.

Die Vortheile solcher Trockenofenanlagen, resp. solcher Gichtgasbenützung treten hervor:

1) in der Ersparniß besonderer Brennmaterialien;

2) in der Erübrigung an Arbeitslohn;

3) in der Minderung von Fehlguß, verbunden mit größerer Dichtigkeit und Reinheit der Gußstücke.

Bezüglich der Brennmaterial-Ersparniß bedarf es keiner näheren Darlegung, da an die Stelle des besondern angekauften Brennmaterials ein durch den Hüttenbetrieb selbst und ohne besondern Aufwand anfallender, für alle Zeit gegebener Brennstoff tritt.

Die Erübrigung an Arbeitslohn ergibt sich aus dem Wegfall der Arbeitszeit, welche auf Magazinirung der angekauften festen Brennmaterialien und auf deren Herbeischaffung zur Stelle des Verbrauchs verwendet wird, insbesondere aber aus dem Umstande, daß der Arbeiter bei dem constanten Wärmeeffect der geregelt zugelassenen Gasmenge auf die Unterhaltung der Feuerung kaum einige, auf die Behandlung des zu trocknenden Gegenstandes während der Trocknung äußerst wenig Zeit zu verwenden hat.

Die Minderung von Fehlguß bei größerer Reinheit und Dichtheit der Gußstücke beruht auf der Thatsache, daß je gleichmäßiger trocken die Form- oder Kernstücke, desto seltener ein Mißlingen des Gusses, desto weniger versteckte Blasenräume im Innern der Gußmasse, desto glatter die Gußrinde. Die Versorgung derjenigen Feuerungen, welche zum Trocknen fertiger Formen mittelst fester Brennstoffe

Digitized by Google

neben, unter, in oder auf den Formen unterhalten werden, nimmt die größte Aufmerksamkeit des Arbeiters in Anspruch, macht also die entsprechende Trocknung der Formen, das Gelingen des Gusses weit mehr von dem Fleiße und Willen des Arbeiters abhängig, als die Formentrocknung bei Gichtgasfeuerung. Bei aller Aufmerksamkeit des Arbeiters wird dennoch die Trocknung mittelst fester Brennstoffe eine unvollkommenere und ungleichere, als die Trocknung mittelst flüchtiger Brennmaterialien, denn bei ersterer ist die Wärme stets im Steigen und Fallen begriffen, nimmt stets ab und zu, je nachdem eben die Brennstoffe mehr consumirt oder mehr erneuert sind. Dieser fortwährende Wechsel der Wärmegrade, verbunden mit stellenweiser Anhitzung, läßt nicht zu, daß die Formmasse an allen ihren Flächenpunkten gleichmäßig und gleichviel trockne, daß sie gleichmäßig, gleichstark schrumpfe, und daß alle ihre Theile gleiche Bindung und Festigkeit erlangen, wie das Gelingen des Gusses dieß bedingt. Dahingegen läßt ein andauernd gleichmäßiger Wärmegrad, wie ihn die einmal geregelte Gasverbrennung bei dem Trockenofen gibt, keine locale stellenweise Ueberhitzung oder Feuchtbleibung in dem betreffenden Formstück sich einschleichen, wie diese bei den Anfeuerungen der Formen so oft auf Kosten des Gusses unbemerkt bleiben. Ein constanter Wärmegrad wird auch, vorausgesetzt, daß derselbe in erster Zeit nicht allzuhoch gestellt ist, weder äußeres sichtbares, noch inneres unsichtbares Reißen der Formmasse zulassen, dessen Gefährlichkeit ebenfalls groß ist. Die Minderung der Fehlgüsse, die größere Dichte und Reinheit der Gußstücke erhöhen nicht nur die Rentablität, sondern auch den Ruf und die Preiswürdigkeit des Fabrikats.

Diesen Vortheilen gegenüber tritt lediglich die Verzinsung geringer Anlagskosten des Stein'schen Gasableitungsapparats und des Trockenofens; jene des ersteren nur insoweit, als der Trockenofen an der Gasbenutzung Theil nimmt. Die Vortheile werden nicht, wie bei bisherigen andern Gasableitungsmethoden es der Fall seyn mußte, mit Beeinträchtigung des Hohofenbetriebes erkauft, noch durch ungleiche Gasproduction des Hohofens precär gemacht, denn die Gasgewinnung geht bei dem Stein'schen Gasableitungsapparat nicht mehr auf Kosten des Schmelzprocesses, etwaige Ungleichheiten in der Gasproduction aber sind durch das Gasreservoir außer Einfluß auf die Gasverwendung gebracht.

Digitized by Google

CXI.

Neue praktische Erfahrungen im Löthen und Verarbeiten des Aluminiums; von Dr. Wilhelm v. Schwarz in Paris.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1860, Nr. 39.

In einem im Febr. v. J. veröffentlichten Aufsatz (polytechn. Journal Bd. CLI S. 384) habe ich das von dem rühmlichst bekannten Pariser Metall-Vergolder und Versilberer Hrn. Ph. Mourey entdeckte Verfahren, das Aluminium-Metall zu löthen, ausführlich dargelegt.

Obgleich die damals beschriebene Methode allen Anforderungen der Praxis genügte und als die vollkommene Lösung einer bis dahin vergeblich angestrebten Aufgabe betrachtet werden konnte, bisher auch in den Pariser Werkstätten allgemein angewendet worden ist, so hat Hr. Mourey seit jener Zeit, durch die fortwährende Behandlung des Aluminiums mit den Eigenschaften und den Eigenthümlichkeiten des in so vielfachen Beziehungen interessanten Metalls noch mehr vertraut geworden, dennoch ununterbrochen neue Versuche veranstaltet, um einen womöglich noch größeren Fluß und eine noch bedeutendere Adhäsion des Lothes an das Metall zu erzielen. Seiner Ausdauer und Intelligenz ist es nunmehr gelungen, seinem Verfahren noch weitere wesentliche Vereinfachungen und Verbesserungen zuzuführen, und er hat die Resultate seiner neuesten Erfahrungen in gleicher Weise, wie im verflossenen Jahre, einer am 28. August d. J. mit Zustimmung des Handelsministeriums in das Palais de l'Industrie in den Champs Elysées eigends eingeladenen Versammlung der hervorragendsten Gold- und Silberarbeiter von Paris uneigennützigst vorgelegt und dieselben, unter gleichzeitiger Ausstellung einer großen Zahl von nach seinem verbesserten Verfahren gelötheten Arbeiten aus Aluminium, durch eine Reihe sofort an Ort und Stelle vorgenommener Löthungen praktisch erläutert.

Hr. Mourey wendet wie früher fünf verschiedene Lothe an, allein ihre gegenwärtige Zusammensetzung ist eine wesentlich verschiedene. Sie besteht nämlich jetzt aus folgenden fünf, in den nachstehend angegebenen Verhältnissen erzeugten Legirungen:

Loth Nr. I.	80	Gewichtstheile	Zink,
	8	„	Kupfer,
	12	„	Aluminium.

Digitized by Google

Loth Nr. II.	85	Gewichtstheile	Zink,
	6	„	Kupfer,
	9	„	Aluminium.
Loth Nr. III.	88	„	Zink,
	5	„	Kupfer,
	7	„	Aluminium.
Loth Nr. IV.	90	„	Zink,
	4	„	Kupfer,
	6	„	Aluminium.
Loth Nr. V.	94	„	Zink,
	2	„	Kupfer,
	4	„	Aluminium.

Um diese Lothe darzustellen, wirft man zuerst das Kupfer in den Tiegel. Ist dieß geschmolzen, so wird das Aluminium, und zwar in drei oder vier Parthien getheilt, zugesetzt, um durch die neuen Zusätze die geschmolzene Masse im Tiegel zeitweilig etwas abzukühlen. Wenn die beiden Metalle geschmolzen sind, so rührt man die Masse mit einem kleinen Eisenstäbchen um und trägt endlich die angegebene Quantität möglichst reinen, d. i. eisenfreien Zinks ein, welches sehr rasch schmilzt. Man rührt daher die Legirung nochmals schnell mit dem Eisenstäbchen gut durcheinander, bringt gleichzeitig etwas Benzin in den Tiegel, um hiedurch den Zutritt des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft und die Oxydirung des Zinks zu verhindern, und gießt endlich die flüssige Masse in die gleichfalls mit einigen Tropfen Benzin ausgestrichene Metallform zu Stangen aus.

Die Manipulation muß vom Beginne des Einführens des Zinks in den Tiegel möglichst rasch beendet werden, indem im entgegengesetzten Falle das Zink sich verbrennen und verflüchtigen und daraus schlechtes Loth resultiren würde. Aus demselben Grunde darf man auch gegen das Ende der Operation die Hitze nicht mehr steigern, dieselbe muß im Gegentheile durch Entfernen des Tiegels vom Ofen gedämpft werden.

Die einzelnen Metallstücke, welche man zusammenlöthen will, werden nun ganz in derselben Weise behandelt, wie ich sie in meinem früheren Aufsatze beschrieben habe, mit dem Unterschiede, daß man nicht mehr, wie früher, zweier Legirungen, einer härteren zur sogenannten Appretur und einer weicheren zum eigentlichen Löthen, bedarf. Jede Nummer der neuen Lothe dient gleichzeitig als Appretur und als wirkliches Loth.

Die Wahl eines der verschiedenen fünf Lothe richtet sich nach der Natur des Gegenstandes, dessen einzelne Theile durch die Löthung zu vereinigen sind. So wendet Hr. Mourey z. B. für Bijouteriewaaren das

Digitized by Google

Loth Nr. I., bei größeren Objecten, wie Kaffee- und Theekannen, Tassen ꝛc., das Loth Nr. IV. an.

Ein zweiter Punkt, durch welchen sich das neue Verfahren von dem älteren unterscheidet, besteht darin, daß Mourey bei den gegenwärtigen Lothen nicht mehr nöthig hat, den Fluß und die Adhärenz des Lothes auf dem Aluminium durch ein Flußmittel (früher Copaivabalsam mit venetianischem Terpenthin) zu erleichtern. Die neuen Lothe machen die Anwendung des desoxydirenden Zwischenmittels ganz entbehrlich, und in dieser Beziehung unterscheidet sich das Mourey'sche Verfahren sogar höchst vortheilhaft von dem bis jetzt im allgemeinen Gebrauche stehenden Löthverfahren des Silbers, bei welchem die Anwendung des Borax als Flußmitel nicht umgangen werden kann.

Das neue Aluminium-Loth kann endlich auch ganz so, wie es beim Löthen der Metalle überhaupt gebräuchlich ist, unmittelbar und in Stangenform auf die zu löthenden und früher erhitzten Flächen aufgetragen werden, was früher nicht der Fall gewesen ist.

Diese Erhitzung wird übrigens nicht mehr mittelst der in meiner früheren Mittheilung erwähnten Gebläse-Spirituslampe, sondern allgemein mittelst eines Stromes von gewöhnlichem, der Straßenbeleuchtungsleitung entnommenem Leuchtgase und atmosphärischer Luft bewerkstelligt. In Ateliers, in denen das Leuchtgas nicht eingeführt ist, bedient man sich der Richemont'schen Terpenthinöl-Lampen in Verbindung mit einem Handgebläse. [67]

Das übrige Verfahren bleibt, wie bemerkt, ganz dasselbe, wie ich es im verflossenen Jahre beschrieben habe. Insbesondere ist die Anwendung der kleinen, aus Aluminium-Metall angefertigten Handlöthkolben auch bei dem gegenwärtigen verbesserten Löthverfahren von erheblichem Belang, und je mehr und öfter man das Loth bei dem Aufschmelzen mit dem Handlöthkolben streicht und vertheilt, desto fester haftet die Löthung.

Die von Hrn. Mourey in der erwähnten Versammluug vorgenommenen Löthungen haben auch unwiderlegbar dargethan, daß durch das neue, verbesserte Verfahren in der That der höchste Grad der Vollkommenheit erzielt werden kann. Die zusammengelötheten Streifen Aluminium-Metalls konnten bei dem Hin- und Herbiegen nie in der Achse der Löthung, sondern stets nur außer derselben gebrochen werden, was bei der besten Silberlöthung bekanntlich nicht immer der Fall ist.

---

[67] Die Pariser Mechaniker Enfer et fils, 10 Rue de Rambouillet, verfertigen die Richemont'schen Löthapparate zu sehr billigen Preisen.
Der Verfasser.

Digitized by Google

Die mannichfaltigen, von Hrn. Mourey vorgewiesenen Gegenstände, welche nach seinem verbesserten Verfahren gelöthet waren, machten den Werth desselben noch weiter anschaulich. Namentlich erregten mehrere Muster der Adler, welche nunmehr bei den Standarten der französischen Armee, insbesondere der Cavallerie, eingeführt werden, dann ein Klappenhorn (Cornet à piston), an welchem 42 Löthungen nachgewiesen wurden, die allgemeine Aufmerksamkeit der anwesenden Fachgenossen. In der Fabrication von Metall-Blasinstrumenten dürfte das Aluminium seines geringen Gewichtes wegen überhaupt noch eine sehr große Rolle spielen, und zwar um so mehr, als der Ton der Aluminium-Blasinstrumente jenem der aus anderen Metallen verfertigten in keiner Weise nachsteht, sondern diesen sogar an Kraft, Fülle und Reinheit zu übertreffen scheint.

Am Schlusse hat Hr. Mourey noch eine Reihe seiner im Verein mit den Herren Daniel, Veyrat, Perret und Langevin gemachten anderweitigen praktischen Erfahrungen bei der Bearbeitung des Aluminiums der Benützung der anwesenden Metallarbeiter anheimgegeben und empfohlen. Diese Handgriffe bestehen in Folgendem:

1) Guß des Aluminiums. Um das Aluminium gut schmelzen und gießen zu können, muß man die Quantität des Metalls, welche man schmelzen will, ja nicht auf einmal in den Tiegel, sondern successive in kleineren Parthien eintragen, damit sich die Masse von Zeit zu Zeit bis zum völligen Schmelzen der ganzen Quantität etwas abkühle.

Ein wesentlicher Handgriff zur Erlangung eines guten, reinen Gusses besteht darin, die zu schmelzenden einzelnen Stücke in Benzin zu tauchen, bevor man sie in den Tiegel wirft. Mourey gießt sogar eine kleine Quantität Benzin nach vollendeter Schmelzung des Aluminiums in den Tiegel und er empfiehlt die Anwendung des Benzins — dessen Rolle als Kohlenwasserstoff erklärlich ist — überhaupt beim Schmelzen aller edlen Metalle.

Verwendet man die bei der Verarbeitung des Aluminiums zu den verschiedenen Industrieartikeln sich ergebenden Abfälle, so muß man so viel als möglich früher die Stücke, an welchen noch Loth anklebt, ausscheiden, damit der neue Guß durch letzteres nicht verunreinigt werde. Das anhaftende Loth kann man ganz entfernen, wenn man die Abfälle in Salpetersäure legt, indem diese nur das Loth, nicht aber das reine Aluminium angreift.

2) Glühen des Aluminiums. Das Ausglühen der aus Aluminium angefertigten Gegenstände ist nicht schwieriger, als das aller übrigen Metalle. In dem Augenblicke, als das Aluminium sich zu röthen

Digitized by Google

beginnt, ist dessen Ausglühen vollständig. Diejenigen Metallarbeiter, welche bezüglich des richtigen Zeitpunktes Besorgnisse hegen sollten, können die Oberfläche des zu glühenden Gegenstandes mit einem fetten Körper bestreichen; das Verschwinden desselben bezeichnet den Moment, in welchem das Object aus dem Glühofen zu entfernen ist.

3) Walzen des Aluminiums. Das Aluminium läßt sich ebenso leicht auswalzen, als andere Metalle; nur muß es öfter in der Weise ausgeglüht werden, wie vorhin erwähnt wurde.

4) Drücken und Austreiben des Aluminiums. Das Aluminium kann zu allen runden und hohlen Formen und Gefäßen, wie Thee- und Kaffeekannen ꝛc., auf der Drehbank gedrückt werden, nur muß man sich hiezu einer Art Firnisses aus 4 Gewichtstheilen Terpenthinöl und 1 Gewichtstheil Stearinsäure bedienen.

5) Gravirung und Guillochirung des Aluminiums. Es bildet eine der vielfachen interessanten Eigenthümlichkeiten des Aluminiums, daß dasselbe der directen Einwirkung des Grabstichels widersteht. Der letztere gleitet auf der Oberfläche des Metalls, wie auf einer harten Glasfläche ab. Sobald man aber den unter Nr. 4 erwähnten Firniß oder etwas Olivenöl, mit Rum vermengt, zu Hülfe nimmt, so dringt der Grabstichel wie in reines Kupfer ein.

6) Schleifen des Aluminiums. Die getriebenen und gedrückten Gegenstände aus Aluminium können vor dem Glänzen sehr leicht mittelst Olivenöl und Bimsstein abgeschliffen werden.

7) Glänzen und Poliren des Aluminiums. Die Anwendung der bisher in den Gewerben benützten Mittel zum Glänzen und Poliren der Metalle, als: Seife, Wein, Essig, Leinsamenwasser, abgekochte Eibischwurzel, führt bei dem Aluminium nicht nur nicht zum Ziele, sondern ist demselben sogar schädlich, weil der Blutstein und der Polirstahl damit das Metall ebenso ritzen, wie z. B. der Feuerstein das Glas. Man hat versucht, Terpenthinöl anzuwenden, aber gleichfalls keinen günstigen Erfolg erzielt.

Mourey hat nach vielfachen Versuchen gefunden, daß ein Gemenge von gleichen Gewichtstheilen reinen Olivenöls und Rums innigst und so lange in einer Glasflasche durchgeschüttelt, bis die Mischung eine Art Emulsion darstellt, einen ausgezeichneten, höchst lebhaften Glanz gibt. Man taucht den Polirstein in diese Emulsion und glänzt das Aluminium ebenso, wie die Silbergeräthe; nur darf man nicht beim Glänzen stark aufdrücken. Die eigenthümlichen Streifen schwarzer Farbe welche sich unter dem Polirstein bilden, dürfen nicht beirren. Sie schaden dem

Digitized by Google

Glanze nicht im mindesten, man kann sie überdieß von Zeit zu Zeit mit einem feinen Baumwoll-Lappen entfernen.

8) Reinigen und Entfetten des Aluminiums. Als das beste Mittel zum Putzen des Aluminiums wurde das Benzin erkannt. Man taucht die Gegenstände in Benzin und trocknet sie hierauf in feinem Sägemehl.

9) Färben, Vergolden und Versilbern des Aluminiums. Dumas und Saint Claire Deville haben seiner Zeit in der Akademie der Wissenschaften erklärt, daß das Aluminium nicht oxydire. Die bisherigen Erfahrungen haben aber dargethan, daß der Sauerstoff der Luft mit der Zeit allerdings auf das Aluminium einwirke, denn die Pariser Fabrikanten, welche Aluminium verarbeiten, haben gefunden, daß Gegenstände, welche vor zwei Jahren angefertigt worden sind, sich gleichsam „gebleicht" haben und von Monat zu Monat weißer werden. Mourey gibt übrigens dem Aluminium sofort eine helle weiße Farbe, indem er die Objecte in verdünnte Flußspathsäure (1 Liter Wasser auf 2 Gramme Säure) legt und dann durch Salpetersäure passirt. — Die Vergoldung und Versilberung des Aluminiums auf nassem (elektrochemischem) Wege bietet nicht die geringsten Schwierigkeiten, und die Herren Mourey (Rue Fontaine au Roi Nr. 12) und Langevin (ebenfalls Doreur sur metaux, rue Gravilliers Nr. 29) leisten in der That in dieser Beziehung Außerordentliches. Auch gibt eine seit Anfang August d. J. in dem großen Verkaufsmagazine der bekannten Firma L. Aucoc ainé (fournisseur de S. M. l'Empereur, fabricant d'orférverie des tables et nécessaires in der Rue de la paix Nr. 6) exponirte und die allgemeinste Aufmerksamkeit erregende höchst reichhaltige Sammlung von Thee- und Kaffee-Services, Tassen, Reise- und Toilette-Necessaires u. s. w. ein glänzendes Zeugniß der Fortschritte, welche die Verarbeitung des Aluminiums in kurzer Zeit gemacht hat. Diese Sammlung ist nicht nur ihrer höchst geschmackvollen Formen wegen, sondern auch darum bemerkenswerth, weil sie die völlig neuen und überraschenden Effecte ersichtlich macht, welche sich durch eine glückliche Combination von sechs verschiedenen Metallfarben erzielen lassen, die durch Gold (Matt und Glanz) Silber (Matt, Glanz und Bleigrau), dann Aluminium auf einem und demselben Körper aus Aluminium (die Vergoldung und Versilberung wird durch jeweilige Deckung mit Firniß, dem sogenannten „Aussparen," bewerkstelligt) gebildet sind.

Diese Fortschritte beschränken sich jedoch nicht nur auf die hohe technische Vollendung einzelner Schaustücke, sie beurkunden sich auch in der allgemeinen Verarbeitung des Aluminiums zu gewöhnlichen Handelsartikeln.

Digitized by Google

Diese wird sich aber in demselben Verhältnisse immer mehr und mehr ausbreiten, als die Preise sinken, zu denen das neue Metall und dessen Halbfabrikat der Industrie zu Gebote gestellt wird. Im Jahre 1857 bezahlte man in Paris für das Auswalzen eines Kilogrammes Aluminium-Metalls zu Blech 100 Francs, im Jahre 1858: 75 Fr., im Jahre 1859: 50 Fr. und heute nur 20 Fr. Das Kilogramm Aluminium-Metall, das im Jahre 1854 mit 1000 Francs, im Jahre 1856 mit 500 Fr. und im Jahre 1858 mit 300 Fr. bezahlt wurde, kostet seit 1. Januar 1860 nur noch 200 Fr., und die Gesellschaft Paul Morin u. Comp. hofft, vom 1. October l. J. an das Kilogramm zu 100 Fr. in den Handel bringen zu können, indem sie ihre bisher in Nanterre bei Paris betriebene Aluminium-Erzeugung seit zwei Monaten nach Alais im Departement du Gard, in die unmittelbare Nähe der großen Steinkohlen-Lager der bekannten Société des mines de la grande Colombe verlegt hat, wo sie durch billigeren Brennstoff und ein gleichzeitig durch den Pariser Crédit mobilier beigestelltes größeres Betriebscapital wesentlich begünstigt ist. Die bisherige Aluminium-Hütte in Nanterre wird nur noch zur Erzeugung der Legirungen, namentlich der Aluminium-Bronze (Legirung von 90 Th. Kupfer und 10 Th. Aluminium, dem Gewichte nach) dienen.

Wenn man in Erwägung zieht, daß ein Kilogramm Arbeits-Silbers (0,950 Feinsilber und 0,050 Kupfer) heute 230 Fr. kostet, das Aluminium aber ein viermal geringeres specifisches Gewicht besitzt, als das Silber, wenn man in Betracht nimmt, daß die Erzeugungsmengen des Aluminiums in Folge der in der Natur so reichlich vorhandenen Rohstoffe an keine Grenze gebunden sind, wenn man ferner ins Auge faßt, daß die technischen Schwierigkeiten, welche der Verarbeitung des Aluminiums entgegenstanden, nunmehr als vollständig besiegt zu betrachten sind, wenn man sich endlich die mannichfachen guten specifischen Eigenschaften [68] des der vielfältigsten und lohnenden Verwendung fähigen Aluminiums vergegenwärtigt, so darf man nunmehr wohl mit vollem Rechte das neue Metall als einen der werthvollsten Gewinne bezeichnen, welche die Wissenschaft in jüngster Zeit der Industrie und den Gewerben gespendet hat.

[68] Nach Brix dürfte ein Hinderniß der allgemeinen Anwendung des Aluminiums der Umstand seyn, daß dessen absolute Festigkeit nicht sehr groß ist, die Ausdehnung bei erhöhter Temperatur dagegen sehr bedeutend und zwar beinahe wie die des Zinks. Der Elasticitäts-Modulus ist nach den Versuchen von Tresca = 6662 Kilogr. pro Quadratmillimeter, was nahezu 9,113,500 Pfd. pro Quadratzoll preuß. beträgt; das specifische Gewicht gleich dem des Quarzes. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen 1860 S. 125.) A. d. Red.

Digitized by Google

CXII.

Verfahren, den Zinngehalt der Zinnerze zu bestimmen; von Moissenet.

Aus den Comptes rendus, August 1860, Nr. 6.

Den jetzt gebräuchlichen Methoden zum Probiren der Zinnerze kann man mit Recht vorwerfen, daß sie keine hinreichend genauen Resultate liefern und sich für die armen Erze nicht so gut eignen wie für die angereicherten Producte der mechanischen Aufbereitung.

Auf den Hütten begnügt man sich mit rasch ausführbaren Probirmethoden, welche annähernde Resultate geben; in den Laboratorien kann man den Zinngehalt der Erze genau bestimmen, aber das Verfahren dazu ist selbst für einen geübten Chemiker mühsam und schwierig.

Im Laboratorium der Ecole des mines wenden wir die genauen analytischen Methoden an, welche von Berthier, sonach von Rivot[69] angegeben wurden, welchem letztern man die Anwendung des Wasserstoffgases als Reductionsmittel verdankt. Nach meiner Ansicht muß man jedoch an ein praktisches Verfahren die Anforderungen stellen: 1) daß das oxydirte Zinn reducirt werden kann, ohne das Ganggestein zu schmelzen; 2) daß hierzu der Wasserstoffgas-Apparat entbehrlich ist, um ohne vorhergegangenes Pulverisiren ein beträchtliches Gewicht zinnarmen Materials reduciren zu können; 3) daß die Anwendung des Schwefelwasserstoffs zur Trennung des Eisens und Zinnes vermieden wird, wenigstens im allgemeinsten Falle; endlich ist es 4) offenbar wünschenswerth das Zinn in metallischem Zustande zu erhalten.

Das Verfahren welches ich vorschlage, besteht in der Regel in fünf Operationen:

1) Behandlung mit Königswasser; Reinigung des Erzes;
2) Reduction mit Anwendung überschüssiger Kohle;
3) Auflösen des Zinnes und Eisens durch Salzsäure;
4) Fällen des Zinnes aus der salzsauren Lösung durch Zink;
5) Schmelzen des gefällten Zinnes mittelst eines Bades von Stearinsäure.

---

[69] Annales de chimie et de physique, 3me série, t. XXX p. 188; Journal für praktische Chemie, Bd. LI. S. 338.

Digitized by Google

Das Zinn wird durch das Zink ziemlich schnell und endlich vollständig aus der noch stark sauren Flüssigkeit gefällt. Der Betrag des vorhandenen Zinnchlorürs und das Verhältniß der freien Säure sind (abgesehen von den elektrischen Wirkungen) auf die Form des Niederschlags von Einfluß. Man erhält, nach den Umständen, glänzende Nadeln; Schuppen, entweder glatte, oder mit gezahntem Rande, oder wie Farnblätter gestreifte und von Perlmutterglanz; einen moosartigen Niederschlag; endlich einen schlammigen Niederschlag, welchem die eingeschlossenen Wasserstoffbläschen ganz das Ansehen eines Schwammes von grauer Farbe ertheilen. Letzterer Zustand charakterisirt immer das Ende einer Fällung, denn er entspricht einer sehr verdünnten Zinnlösung.

Das käufliche Zink enthält Unreinigkeiten; dem Nachtheil, welcher daraus entstehen könnte, beugt man dadurch vor, daß man das Zink in Form eines Knopfes anwendet, welcher an einem Kupferdraht in der Flüssigkeit aufgehängt wird; das Zinn schlägt sich um den ganzen Knopf herum nieder und bildet eine nicht anhaftende Hülle, aus welcher der Zinkknopf, bedeckt mit den dem angegriffenen Theile entsprechenden Unreinigkeiten, leicht herausgenommen werden kann.

Die Zinnhülle wird in einer Reibschale von Porzellan mittelst eines Pistilles aus Achat zusammengedrückt; die so erhaltenen Plaketten sind in einigen Minuten mit Zusatz eines Stückchens Stearinkerze geschmolzen. Das erhaltene Korn ist reines Zinn.

Die häufigsten Ganggesteine in den Zinnlagern sind: die einhüllenden Gebirgsarten, nämlich Granit, Porphyr, Thonschiefer; die nichtmetallischen Mineralien: Quarz, Feldspath, Turmalin, Glimmer, Flußspath und Chlorit; die metallischen Mineralien: Schwefelkies, Arsenikkies, Kupferkies, Kupferglanz, Eisenoxyd, Blende, endlich Wolfram.

Keines von diesen Ganggesteinen bildet ein Hinderniß für die Anwendung des beschriebenen Verfahrens.

CXIII.

Einige Düngungsversuche für Runkelrüben; von Dr. C. Stammer.

Allgemein anerkannt ist der Werth zuverlässiger Culturproben, genauer Ermittelungen über die Wirkung verschiedener Düngmittel auf verschiedenen Bodenarten und Pflanzen; für keine Industrie sind sie bedeutungs-

Digitized by Google

voller wie für die Rübenzuckerfabrication. Weniger gewürdigt sind die Schwierigkeiten, welche sich solchen entgegenstellen und die Methoden der Versuche, welche dieselben allein zu wahrhaft fruchtbringenden machen können. Es ist wohl zunächst die erforderliche Ausdehnung des Versuches, welche meistens nicht hinreichend berücksichtigt zu werden pflegt. Wer sich viel mit Rübenuntersuchungen beschäftigt hat, der weiß welche Verschiedenheiten im Zuckergehalt, in der Größe u. s. w. zwischen einzelnen Rüben desselben Feldes vorkommen, veranlaßt durch Ungleichheit des Bodens, des Samens oder durch andere meist unerkennbare locale Umstände. Soll daher eine richtige Erkenntniß der Wirkungen einzelner Düngerarten gewonnen werden, so muß der Versuch auf eine so große Oberfläche Landes ausgedehnt werden, daß die einzelnen Unterschiede in der Masse verschwinden und diese einen wahren Durchschnittsertrag darstelle. Außerdem sollte man nicht etwa einzelne Rüben zur Untersuchung ziehen, sondern es muß so viel wie möglich das ganze auf dem Versuchsfeld erbaute Quantum zur Bewirkung eines richtigen Durchschnittes zugleich und von dem erzielten Safte eine richtig gewählte Probe untersucht werden. Hieraus folgt einerseits, daß die einzelnen Versuche mindestens einen Morgen Land begreifen müssen, damit ein Quantum von 100 bis 200 Centnern Rüben erzielt werden kann, und andererseits, daß solche Versuche sich nur in der unmittelbaren Nähe von Zuckerfabriken anstellen lassen. Das ist noch nicht Alles: Nicht immer erlaubt es die Einrichtung der Fabrik, Quantitäten von 100 — 200 Centnern von einem Morgen nach einander und getrennt zu verarbeiten, sondern es zwingen die Störungen, welche selbst so kleine Versuche begleiten, nicht selten zum Unterlassen derselben. Es handelt sich ferner bei Düngungsversuchen entweder um Vergleichung der Wirkung mehrerer Arten Dünger auf demselben Boden, oder um Vergleichung des Ertrages mehrerer Bodenarten unter Benutzung desselben Düngers. Der Vergleich verschiedener Bodenarten mit verschiedenem Dünger kann dann erst in zweiter Linie erschlossen und die Schlüsse hierauf durch specielle Versuche bestätigt werden. Wollte man hingegen mit diesen letzten Versuchen beginnen, so wäre kein Ende der möglichen Combinationen und keine Ordnung in den allzu zahlreichen Möglichkeiten gegeben. Verschiedene Dünger für denselben Boden erfordern aber vor Allem ein größeres Feld von gleichförmiger Beschaffenheit, was in der Lage wie es bei der Ernte während der Verarbeitung berücksichtigt werden muß, nicht immer zu finden seyn wird. Verschiedene Böden für gleichen Dünger dürften sich bei den zahlreichen Abstufungen noch schwieriger auswählen lassen. Erwägt man nun noch, daß nur Versuche mit allgemein und praktisch anwendbaren Düngersorten einen allge-

Digitized by Google

meinen Werth haben und daß für die Rüben außer der Quantität des Ertrages auch noch ganz besonders der absolute und der relative Zuckergehalt von Wichtigkeit ist, so zwar, daß nur die Kenntniß dieser drei Factoren gleichzeitig von Interesse ist: so folgt aus allem dem: erstens, daß diese Versuche sich nur langsam und im Laufe der Zeit zu hinlänglichem Material ansammeln werden, zweitens, daß noch vor vollständiger Erschöpfung des Gegenstandes einzelne Schlüsse aus einzelnen Versuchsreihen mit Sicherheit gefolgert werden können (wenn man nicht mehr schließen will, als was mit Nothwendigkeit geschlossen werden kann!), und endlich drittens, daß von den vielen Proben und Pröbchen, die bisher — für Rübenbau — bekannt wurden, nur sehr wenige die Bedingungen in sich vereinigen, die daraus Nutzbares erkennen lassen. Versuche, welche sich auf einige Quadratfuß Land erstrecken, oder wenn es je einmal hoch geht, eine ganze Quadratruthe umfassen, haben nach dem Gesagten wenig Werth, da der Fehler bei der Berechnung auf große Strecken allzusehr multiplicirt wird! Noch geringere Wichtigkeit haben Untersuchungen, die nur den absoluten Zucker- oder gar Rübenertrag nachweisen; jeder Zuckerfabrikant weiß, daß es zwei Rüben von ganz gleichem Zuckergehalt geben kann, von denen die eine vorzüglich genannt werden muß, während die andere wegen ihres hohen Salzgehaltes gar nicht verarbeitet werden kann. Versuche über die Anwendung von Potasche, Latrinendünger, Kalksalpeter und anderen auf großen Strecken nicht anwendbaren Stoffen, haben ebenfalls nur untergeordneten Werth.

Endlich ist nicht zu vergessen, daß der Einfluß der verschiedenen Witterungsverhältnisse die verschiedensten Ergebnisse hervorruft, und daß also die jedesmal gewonnenen Resultate auch in dieser Beziehung nur relative Richtigkeit haben, man daher nicht erwarten darf, auch in anderen Jahren unter jeden Umständen Gleiches zu erzielen.

Wenn ich es nun nach so vielen Beweisen für die Schwierigkeiten, die den Düngungsversuchen entgegenstehen, dennoch wage über einige derselben Bericht abzustatten, so soll damit nichts weniger gesagt seyn, als daß dieselben von allen Fehlern frei und durchaus maaßgebend seyen. Ich werde vielmehr noch einige in dem oben Gesagten nicht hervorgehobene Umstände anführen, die den zu beschreibenden Versuchen einen etwas geringeren Werth geben, als sie ursprünglich haben sollten. Habe ich aber einerseits einige der oben bezeichneten Fehler vermeiden können, so sollen andererseits nur solche Schlüsse gezogen werden, die für die Verhältnisse passen. Dessen ungeachtet hoffe ich, daß diese Proben einen

Digitized by Google

neuen Beitrag zu dem sich ansammelnden Material bilden und vielleicht hier oder da Anhaltspunkte zu weiteren Versuchen, wie sie eben die Umstände erlauben, bieten werden.

Das benutzte Versuchsfeld war 8 preußische Morgen groß, und in eben so viele gleiche Theile durch scharf und tief gezogene Furchen abgetheilt, die beim Anbau ohne Samen belassen wurden. Der Boden war ein humusreicher und leichter, von derjenigen Beschaffenheit, wie er besonders in Schlesien als vorzüglicher Rübenboden gilt; der Untergrund war sandig, die Beackerung eine seit längerer Zeit ganz vortreffliche. Auf demselben Felde waren seit den letzten sechs Jahren ununterbrochen Rüben gebaut worden; obgleich dabei verschiedene Dünger angewandt waren, so hatte doch der Ertrag in den letzten Jahren nicht befriedigt, wozu aber auch der Umstand beitrug, daß localer Verhältnisse wegen das Feld spät bestellt und die Rüben früh geerntet werden mußten.

Letzterer Umstand nun fand auch im Herbste 1859 statt, wo die spätere Ernte allgemein einen weit bessern Ertrag lieferte, wie denn dieses Feld ganz besonders unter dem Einflusse des außerordentlich trockenen Sommers gelitten hatte. Es ist daher der Ertrag sämmtlicher 8 Morgen wenigstens der Zuckermenge nach ein sehr unbefriedigender, und es bleibt zweifelhaft, welcher Theil des Ausfalles auf die frühere, fortgesetzte Rübenbestellung und welcher auf die Witterungs- und Zeitverhältnisse zu schreiben ist. Dagegen bleibt der Vergleich der einzelnen Dünger und des ungedüngten Bodens unbestreitbar richtig, und so wenig der absolute Ertrag zu berücksichtigen ist, so interessant ist das relative Verhältniß der einzelnen Theile.

Ungedüngt blieben 2 Morgen, an jeder Seite des Versuchsfeldes einer; als Dünger waren nur einige Stoffe zu berücksichtigen, die als Nebenproducte der Fabrik von besonderem Interesse seyn mußten, nämlich Rückstände von der Maceration der Rüben mit heißem Wasser, angewandt in verschiedenem Verhältniß, Melasse, Knochenmehl mit Schwefelsäure aufgeschlossen, Kalk aus dem Reiniger der Holzgasfabrication.

Wie schon angedeutet, wurden die Rüben der einzelnen Feldabtheilungen zu einer für die vorangegangenen Witterungsverhältnisse etwas zu frühen Zeit — in den letzten Tagen des September — herausgenommen, das Gewicht für jeden Morgenertrag, unter Abzug der Abfälle bestimmt und jedes Quantum für sich allein auf die Reibe gebracht, so daß es leicht war von Zeit zu Zeit richtige Durchschnittsproben zu machen. Diese prüfte ich dann mit einem Balling'schen Aräometer und hierauf mit einem Ventzke'schen Polarisationsinstrumente. Die in

Digitized by Google

der folgenden Tabelle gegebenen Zahlen bedeuten demnach Procente des Saftes, nicht der Rüben. Uebereinstimmend mit der im Allgemeinen ungünstigen Qualität des Saftes zeigt sich derselbe in der weitern Verarbeitung, so weit die Scheidung Aufschluß darüber geben kann, ebenfalls von geringer Güte; indeß konnten mit Ausnahme des Stückes IV, dessen Rübensaft sich besonders schlecht schied, bestimmte Unterschiede nicht wahrgenommen werden.

Noch muß ich hervorheben, daß das Stück V einen nur anscheinend geringen Ertrag geliefert hat. Es fand sich nämlich auf demselben eine ziemlich große, unregelmäßig begrenzte Stelle, welche fast gar keine Rüben hervorbrachte, und die sich während des ganzen Wachsthums durch die Kleinheit der Rüben und Rübenblätter auszeichnete. Die Ursache hiervon war eine sehr große Anzahl der von Dr. Schacht auch anderwärts beobachteten Nematoden, welche mit dem Mikroskope deutlich als dieselbe erkannt wurde, die Dr. Schacht beschrieben hat. Wie es kommt, daß die Entwickelung dieser, das Wachsthum der Rüben fast gänzlich zerstörenden Thiere sich nur an dieser Stelle und zwar in einem von Anfang an ziemlich bestimmt begrenzten Umfange zeigte, habe ich nicht ermitteln können.

Hierdurch fällt der Erfolg des Stückes V aber gegen die übrigen um so viel zu niedrig aus, und man greift gewiß nicht weit fehl, wenn man die Quantität seines Ertrages derjenigen von Nr. VII gleich hoch annimmt.

Nach diesen Bemerkungen lasse ich die Resultate der einzelnen Feldstücke folgen:

Digitized by Google

Nr. des Feldstücks. 1 preuß. Morgen groß.	Düngungsart.	Ertrag an Rüben in preuß. (Zoll-) Ctrn.	Gehalt des Saftes nach der Fabrikprobe.			Bemerkungen.
			Proc. Ball.	Proc. Pol.	Zuckergehaltsquotient. [71]	
I.	Ungedüngt.	132	11,7	9,2	0,79	
II.	Macerationsrückstände v. 500 Centner Rüben.	194	11,5	8,7	0,76	
III.	Macerationsrückstände v. 200 Ctr. Rüben und 8 Ctr. Melasse (nach dem Verdünnen gleichförmig vertheilt).	157	11,3	7,9	0,70	
IV.	Macerationsrückstände v. 300 Ctr. Rüben. [70]	166	11,0	7,6	0,69	Der Saft schied sich sehr schlecht.
V.	22 Ctr. Melasse, nach dem Verdünnen gleichm. vertheilt.	(149)	11,5	9,2	0,80	Ein Theil des Ertrags durch Nematoden zerstört.
VI.	5 Ctr. aufgeschlossen. Knochenmehl.	163	11,0	8,3	0,75	
VII.	12 Scheffel Kalk aus dem Reiniger der Holzgasfabrik.	174	11,6	9,2	0,79	Der Kalk war vorzugsweise kohlensaurer u. doppeltkohlens., ohne Schwefelcalcium.
VIII.	Ungedüngt.	132	11,1	8,8	0,80	
I. und VIII.	Mittel der beiden ungedüngten.	132½	11,4	9,0	0,795	

Aus diesen Zahlen dürfte sich unter Berücksichtigung des früher Gesagten etwa Folgendes schließen lassen:

Mit Ausnahme von V sind sämmtliche in diesen Düngern, die doch bestimmt der Natur der Rüben entsprechen, gewachsenen Rüben an Qualität geringer als die auf ungedüngtem Boden gezogenen, während die Quantität überall, bei II sogar um fast die Hälfte, höher steht. Mit Ausnahme dieses Feldes V fand also überall die höhere Production auf Kosten der Qualität statt, und wird Nr. V, wenn wir dafür den

---

70 Dieser Bruch, mit 100 multiplicirt, gibt die Procente Zucker von der gelösten Substanz.

71 Diese Quantität Melasse, so wie die Substanzen bei II, III und IV sind so bemessen, um dem Boden die zu einer Ernte erforderlichen Salze in größerer oder geringerer Menge zuzuführen.

Digitized by Google

Ertrag zu 174 Centnern annehmen, jedenfalls den ersten Rang behaupten. Hernach steht der Qualität nach Nr. VII am nächsten, so daß man aus beiden Fällen den sehr wichtigen Einfluß der Salze ersehen wird. Es stand nämlich offenbar der Rübenernte auf diesem Felde dessen Erschöpfung in Bezug auf Kalisalze entgegen, die es durch wiederholte Rübenernten erlitten hatte. Diese Salze, durch 22 Centner Melasse zugeführt oder durch den Kalk aufgeschlossen, haben den Ertrag bei V und VII so sehr erhöht. Das sonst so wirksame Knochenmehl konnte wegen Mangels an diesen Salzen keine gleiche Wirkung hervorbringen und die Macerationsrückstände enthalten offenbar zu wenig Salze. Der enorme Ertrag bei II wird schon durch den geringen Quotienten 0,76 herabgestimmt und Nr. IV konnte nur noch Geringeres erreichen.

Indem es nun bekannt ist, daß ein Zuviel von Salzen nachtheilig wirkt, ist hier die schädliche Wirkung von Dünger ohne Salze wenigstens als eben so schlimm erwiesen, und möchte durch gehöriges Bemessen der Kalisalze in Form von Melasse oder Melassenschlempe — ein Zuviel ist da wohl schwerlich zu befürchten — das richtige Verhältniß in späteren Versuchen zu ermitteln seyn. Diese würden sich zunächst bei einem andern Felde, nach Vorgang anderer als Rübenernten, auf einen Vergleich von Melasse (Schlempe), mit Rübenrückständen oder ohne dieselben, und auf Gaskalk in Vergleich zu Oelkuchen und zu animalischem Dünger auszudehnen haben, und dabei zugleich ein richtigeres Urtheil über absoluten Ertrag und durch spätere Ernte und bei hoffentlich besserer Witterung über erreichbare beste Qualität zu gewinnen seyn.

CXIV.

Ueber einen schützenden Ueberzug auf Gegenstände von Stahl und Eisen; von Prof. Dr. August Vogel jun.

Bekanntlich sind Instrumente von Stahl und Eisen, z. B. Lineale, Winkelmaaße ꝛc., und überhaupt in mechanischen Werkstätten gebrauchte Werkzeuge in chemischen Laboratorien, wenn sie auch gut ventilirt sind, sehr schnell dem Rosten unterworfen. Um diesen Nachtheil zu verhindern, reibt man gewöhnlich diese Gegenstände mit Baumöl ein, da es hier nicht wie bei Messingwerkzeugen thunlich ist, sie mit einem dünnen Schellackfirniß zu überziehen. Dieses Einölen führt das Unangenehme mit sich, daß die

Digitized by Google

Oelschicht vor dem jedesmaligen Gebrauche sorgfältig entfernt und das Auftragen des Oeles natürlich nach dem Gebrauche wieder vorgenommen werden muß. Man kann sich zum Schutze der genannten Gegenstände viel vortheilhafter einer Lösung von weißem Wachs in käuflichem Benzol bedienen. Bei gewöhnlicher Temperatur löst sich 1 Theil weißes Wachs in 15 Theilen Benzol auf; die Löslichkeit wird aber durch schwaches Erwärmen sehr vermehrt, so daß ein Theil weißes Wachs in 2 Theilen Benzol gelöst werden kann. Ich habe diese Lösung schon früher[72] zur einfachen Darstellung von Wachspapier in Anwendung gebracht.

Die kaltbereitete Lösung von Wachs in Benzol wird mit einer Feder oder einem Pinsel auf den Gegenstand gleichmäßig aufgetragen; nach dem Verdampfen des Benzols, welches sehr rasch von Statten geht, bleibt eine dünne, gleichmäßige Schicht Wachs auf der Oberfläche des Gegenstandes zurück. Stahl und Eisen sind durch diesen festhaftenden Ueberzug vor dem Rosten, wie ich mich durch längere Erfahrung überzeugt habe, vollkommen geschützt. Es wurden sogar damit überzogene Stahlflächen absichtlich der Einwirkung saurer Dämpfe ausgesetzt, ohne daß auch nur die geringste Spur von Oxydation wahrgenommen werden konnte.

Dieser Wachsüberzug gewährt aber außerdem vor jedem Firniß den wesentlichen Vortheil, daß er biegsam ist und daher nicht abspringt, vor dem gebräuchlichen Einölen dagegen, daß er die unmittelbare Anwendung des Werkzeuges nicht verhindert, indem dieser dünne Wachsüberzug die Reinlichkeit durchaus nicht beeinträchtigt.

Miscellen.

Zur Geschichte des Meter-Maaßsystems.

Der Major Lingon (Belgier) hat so eben eine sehr interessante Broschüre über die nöthige Allgemeinheit von Maaß, Gewicht und Münze in der ganzen Welt erscheinen lassen, aus der wir Nachfolgendes entnehmen: Der Wunsch, in Frankreich ein gleichmäßiges und geregeltes Maaßsystem einzuführen, wurde zuerst im Jahre 1788 auf eine officielle Weise ausgesprochen, indem man ihn zu dieser Zeit in den Eingaben einiger Wahlkreise an die Notablenversammlung ausgesprochen findet. Die Geister waren damals bereit, alle irgendwie auftauchenden nützlichen Verbesserungen mit Enthusiasmus aufzunehmen, und überdem haftete dem unzusammenhängenden Maaß- und Gewichtssysteme der Makel an, daß die herrschende Verwirrung zum größten Theile das Werk jener verabscheuten Feudalwirthschaft war, die aus Laune oder Gewinnsucht auf tausend verschiedene Weise das den Arabern durch Karl den Großen entnommene regelmäßige System verändert hatte.

---

[72] Fürther Gewerbezeitung, 1859, Nr. 14.

Digitized by Google

Diese Vereinigung von Umständen brachte die Nationalversammlung dahin, auf Antrag von Talleyrand den Beschluß zu fassen: „Der König möge an Se. Britannische Majestät das Ersuchen richten, das englische Parlament aufzufordern, mit der französischen Nationalversammlung behufs der Feststellung einer natürlichen Maaß- und Gewichtseinheit in Verbindung zu treten, damit unter der Autorität beider Nationen die Commissarien der Akademie der Wissenschaften sich mit einer gleichen Anzahl von der kgl. Gesellschaft in London erwählter Gelehrten an einem für passend erachteten Orte vereinigten, um die Pendellänge zu bestimmen und daraus eine unveränderliche Grundlage für alle Maaße und Gewichte abzuleiten."

Dieser Beschluß der Nationalversammlung, der am 8. Mai 1790 gefaßt, wurde am 22. August desselben Jahres bestätigt, indessen verhinderten die Zwistigkeiten, welche bald darauf zwischen beiden Nationen ausbrachen, die Verwirklichung des Projects. Die französische Akademie ernannte darauf, um dasselbe zu prüfen, eine Commission, die aus Borda, Lagrange, Laplace, Monge und Condorcet zusammengesetzt war. Ohne sich genau in den Grenzen des Vorschlags zu halten, discutirten die ebengenannten Gelehrten die Gründe, welche zu Gunsten der vorgeschlagenen drei Fundamentaleinheiten, des Secundenpendels, des Aequatorbogens und des Meridianbogens sprachen.

Ihr Bericht vom 19. März 1791 sprach sich für den Meridianbogen aus, und sie schlugen als Normaleinheit den Meter, d. h. den zehnmillionsten Theil des Erdquadranten, der Distanz vom Pole bis zum Aequator, vor.

Als Gewichtseinheit proponirte die Commission den tausendsten Theil eines Kubikmeters destillirten Wassers, das im leeren Raume und bei der Temperatur seiner höchsten Dichtigkeit gewogen werden sollte.

Endlich verlangte die Commission, daß die Zehnttheilung, die unserem Zahlensysteme entspricht, ausschließlich für das neue Maaß- und Gewichtssystem verwendet werden sollte.

Das war der zu erreichende Zweck. Als Mittel der Ausführung schlug die Commission vor: 1) den Meridianbogen zwischen Dünkirchen und Barcelona zu messen und die Breitengrade beider Städte auf das Genaueste zu bestimmen; 2) die Zahl der Schwingungen zu beobachten (auf dem 45. Breitengrade), welche ein Pendel von der Länge des $^{10}/_{10000000}$ Erdquadranten (des Meters) im leeren Raume, im Niveau des Meeres und bei der Temperatur des schmelzenden Eises in einem mittleren Tage machen würde. Man würde so eine zweite Einheit von großer Wichtigkeit erlangt haben, mit Hülfe welcher man später den Meter leicht wiederfinden konnte, falls das Normalmaaß desselben sich veränderte oder verloren gegangen wäre.

Der Vorschlag der Commission wurde durch die Akademie der Nationalversammlung übergeben, die denselben am 26. März 1791 annahm, welcher Beschluß durch die kgl. Sanction vom 31. desselben Monats zum Gesetz erhoben wurde. Die Akademie wurde hierdurch beauftragt, neue Commissarien zu erwählen, die sich mit der Ausführung des Vorgeschlagenen ohne Verzug beschäftigen sollten. Dieß geschah, und die Mechaniker Fortin und Lenoir wurden mit der Anfertigung der nöthigen Instrumente beauftragt. Borda und Cassini beschäftigten sich in den Jahren 1792 und 1793 mit Experimenten über die Länge des Secundenpendels und die Ausdehnung des Kupfers und Platins. Die Astronomen Mechain und Delambre, mit dem Auftrage, den Meridianbogen zu messen, betraut, gingen Ende Juni 1792 ans Werk.

In Mitten dieser stürmischen Zeiten konnten nur Männer, die der Wissenschaft so ergeben waren, ein Unternehmen ausführen, das von allen Seiten mit Störungen und Gefahren bedroht war. Ihre Signalstangen, welche das Mißtrauen der Bevölkerung erregten, wurden mehreremale umgeworfen und ihre Arbeiten dadurch verhindert; sie selbst wurden verhaftet und eingekerkert, ja mit dem Tode bedroht, und doch wurde während zweier Jahre ihre Ausdauer und Begeisterung nicht im Mindesten gebrochen. Zu Ende dieses Zeitraums wurde die Gewichts- und Maaß-Commission vollständig desorganisirt; ihre ausgezeichneten Mitglieder, Borda, Lavoisier, Laplace, Coulomb, Brisson und Delambre, wurden durch den berüchtigten Wohlfahrtsausschuß abgesetzt, weil, wie der Beschluß lautete, „der Ausschuß nicht genug Vertrauen zu ihren republikanischen Tugenden und zu ihrem Königshasse habe," Lavoisier sogar hingerichtet.

Das große Unternehmen, während 1½ Jahren unterbrochen, wurde erst in der Mitte des Jahres 1795 in Folge des Gesetzes vom 18. Germinal, Jahr III der Republik, wieder aufgenommen.

Erst gegen Ende November 1798 war die Meridianbogenmessung vollendet. Nach dem Wunsche der französischen Akademie hatte die Regierung die verbündeten oder

Digitized by Google

neutralen Mächte aufgefordert, nach Paris Gelehrte zu senden, um im Verein mit de Commission der Akademie das metrische System festzustellen. Die fremden Deputirte kamen im Monat October 1798 nach Paris. Eine Unter-Commission wurde mit der Re vision der astronomischen und geodätischen Arbeiten und mit der definitiven Feststellun des Meters beauftragt. Indem dieselbe die Abplattung der Erde zu $\frac{1}{334}$ annahm berechnete sie die Länge des Viertel-Meridianbogens auf 5,130,740 Toisen. Diese Toi ist diejenige, welche man mit dem Namen Toise de Perou oder de l'Académie be zeichnet, und die sich z. B. in den früheren Humboldt'schen Schriften noch allgemei angewendet findet.

Hiernach hat der Normalmeter eine Länge von 0,513074 Toisen, oder 3 Fuß 11,2096 Linien des alten französischen Maaßes. Er ist von Platin und bei 0° regulirt.

Unglücklicher Weise ist heute zu Tage nachgewiesen, daß in der Berechnung des Meridianbogens ein Rechnungsfehler mit untergelaufen ist, und Mechain hatte außerdem erkannt, leider ohne es der Commission zuzugestehen, daß die für Barcelona gefundene Breite nicht ganz genau war. Nach den letzten Arbeiten unseres berühmten Landmannes Bessel beträgt der mittlere Abstand vom Pol bis zum Aequator 10,000,855 Meters, so daß der gesetzliche Meter um $8 - \frac{9}{100}$ Millimeter gegen den wahren Meter zu kurz ist.

Bei der nicht ganz regelmäßigen Form der Erde ist überhaupt eine absolut genaue Feststellung des Viertel-Meridianbogens unmöglich, wenn man nicht auf einen ganz bestimmten Meridian zurückgehen will.

Nachdem die Länge des Meters, die Grundlage des ganzen Systems festgestellt, war es leicht, davon die übrigen Einheiten abzuleiten. (Moniteur des Int. mater., 1860 p. 178; Breslauer Gewerbeblatt, 1860, Nr. 14.)

Die unterirdische Verbindungsbahn in London.

Dieses interessante Unternehmen hatte so lange Vorbereitungen erfordert, daß das Publicum schon nahezu an dessen Vollendung verzweifelte. Desto erfreulicher ist die Nachricht, daß jetzt wirklich die Ausführung energisch in die Hand genommen ist, und die Arbeiten in der That schon in voller Ausdehnung begonnen haben. Das Bedürfniß, die Endpunkte der in London mündenden zahlreichen Eisenbahnen mit dem Mittelpunkte des Verkehrs, der City, in Verbindung zu setzen, war schon seit Langem gefühlt worden, indessen stellten sich dem Unternehmen zahlreiche, fast unüberwindliche Schwierigkeiten in den Weg. Die amerikanische Methode, die Schienen unmittelbar auf den gewöhnlichen Straßen anzubringen, erschien von vornherein unmöglich, wenn man die derzeit schon herrschende unendliche Ueberfüllung der Citystraßen mit Menschen, Wagen und Pferden in Betracht zog. Ebensowenig erschien es zulässig, durch die Führung der Bahn über Viaducte den an und für sich schon so engen Citystraßen noch Luft und Licht zu entziehen. Es blieb daher nichts anderes übrig, als die Bahn durch unterirdische Tunnels zu führen, ein Plan, der noch den wesentlichen Vortheil der Billigkeit bot, indem sonst die Kosten der Grundfläche in der City kaum zu bezahlen gewesen wären.

Durch Annahme dieses Planes blieb der bisherige Verkehr unbehindert und gänzlich unberührt.

Wie der unserer Quelle beigegebene Plan andeutet, beginnt die unterirdische Eisenbahn bei dem Bahnhofe der Great-Western-Eisenbahn zu Paddington, und erstreckt sich von da über Edgeword-Road durch New-Road, Kings-Croß bis Farringdon-Street, wo die eigentliche City beginnt. Bis hierher ist die Vollendung gediehen, die Fortsetzung durch die City wird Smithfield-Market, Finsbury und die Bank berühren, und endlich in dem Bahnhofe der Eastern-Counties-Eisenbahn enden. Bei Euston-Square schließt sich die North-Western, bei Kings-Croß die Northern-Bahn an. Endlich wird wahrscheinlich auch die Blackwall-Eisenbahn, die nach den Docks führt, mit in das Netz gezogen werden. Auf der Südseite Londons, auf dem anderen Themseufer, bleiben nur geringe Strecken noch zu verbinden, da hier das weniger dicht bebaute Terrain ein näheres Heranführen der Eisenbahn-Endpunkte schon früher gestattet hat.

Die Art der Erbauung des Tunnels ist sehr einfach, indem von Stelle zu Stelle das Terrain bis auf die nöthige Tiefe ausgegraben wird, worauf man einen umgekehrten Erdbogen construirt, darauf die Schienen (zwei- und dreifache Geleise) legt, und endlich den oberen flachen Bogen aufmauert, worauf der Boden wieder planirt und gepflastert

Digitized by Google

wird. Angebrachte Lichtöffnungen, sowie Gasflammen, gewähren hinreichendes Licht. Von den zahlreichen Stationen, die sich an den Knotenpunkten des oberirdischen Verkehrs befinden, führen Treppen nach unterirdischen Perrons, die gut gelüftet und beleuchtet sind.

Um die große Masse des ausgegrabenen Bodens leicht beseitigen zu können, ist der Bau natürlich an den Endpunkten der Great-Northern- und Great-Western-Eisenbahn gleichzeitig angefangen worden, und man hat mit dem Legen der Schienen sofort begonnen.

Bei dem Betriebe will man leichte Züge in kurzen Intervallen abgehen lassen, die bei abwechselnden Stationen anhalten. Um Collisionen zu vermeiden, sind die einzelnen Stationen telegraphisch mit einander verbunden, und wird der Abgang und die Ankunft der einzelnen Züge so geregelt werden, daß sich zwischen zwei Zügen jedenfalls ein Zwischenraum von einer Station befindet. Jedenfalls wird auch nur mit geringer Schnelligkeit gefahren werden und der Waarentransport meist bei Nacht geschehen.

Um den natürlich in diesen Tunnels sehr lästigen Rauch zu vermeiden, fällt die Feuerung bei den verwendeten Locomotiven ganz weg, und es werden dieselben nur an den Endstationen aus dort aufgestellten stationären Kesseln mit Wasser und Dampf von sehr hoher Spannung gespeist, der dann bei dem ziemlich großen Umfange des Locomotivkessels für die doppelte Länge der Fahrt aushalten soll. Die Compagnie erhielt ihre Bestätigung schon im Jahre 1853, vermochte aber bei der damaligen ungünstigen Lage des Geldmarktes (wegen des orientalischen Krieges) das nöthige Capital nicht aufzubringen. Dasselbe beträgt 850,000 Pfd. St., in Actien von 10 Pfd. St. Von dieser Summe hat jetzt die Corporation von London 200,000 Pfd. St., die Great-Western-Eisenbahngesellschaft 175,000 Pfd. St. und das Publicum den Rest gezeichnet, und hofft man nun Anfang 1862 die unterirdische Bahn auf ihrer ganzen Länge in Betrieb zu setzen.

Die Ausführung der Bahn ist zwei Unternehmer-Firmen, den Herren Smith und Knight einerseits, und dem Hrn. Jay andererseits, übergeben worden. Die ersteren werden den Theil vom Paddington-Bahnhofe bis Euston-Square, der letztere den Theil von dort bis zu Farringdon-Street ausführen. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1860, Nr. 14.)

Naturphotographie.

Dr. Brewster zeigte der brittischen Naturforscher-Gesellschaft einen merkwürdigen Chalcedon, in dessen Innerem ein Landschaftsbild eingeschlossen ist, wobei jedoch der Stein nicht zusammengefügt war, sondern das Bild im Innern desselben sich befand. Es mußte bei Erzeugung dieses Bildes das Silberbad in das Innere des porösen Steines gedrungen seyn. — Vor länger als 30 Jahren hat Brewster ein ähnliches Stück Chalcedon untersucht, das im Innern das Bild eines Hahnes zeigte. — Obige Landschaft war merkwürdigerweise ganz verschwunden, nachdem der Stein vier Jahre im Dunkeln aufbewahrt worden war, und kam wieder deutlich hervor, als der Stein eine Stunde dem Licht exponirt wurde. — Das Bild des Hahnes jedoch verschwand nicht, und wurden die Farben auch nicht schwächer. (Year-book of facts; Horn's photographisches Journal, 1860, Bd. XIV S. 68.)

Anwendung des Goldchloridkaliums in der Photographie.

In einer früheren Mittheilung (polytechn. Journal Bd. CLVI S. 287) erwähnten wir bereits des Goldchloridkaliums als Schönungsmittel für positive Copien; wir wollen hiemit nochmals auf dieses Salz aufmerksam machen, indem es sich seit einigen Monaten vollkommen bewährt. In England ist diese Methode bereits allgemein eingeführt, und in der That, die damit hervorgebrachten Töne sind so prachtvoll, die Behandlung ist so einfach, daß man nach einem Versuche die alten Verfahren mit Sel d'or u. dgl. nicht wieder anwenden wird.

Wir wiederholen mit kurzen Worten die Methode.

Digitized by Google

Der Abdruck (auf Arrowroot- oder Albuminpapier) wird ziemlich kräftig copirt; man wascht ihn im Dunkeln in Brunnenwasser so lange aus, bis er das Wasser nicht mehr milchig macht, läßt darauf gut abtropfen und legt ihn in folgendes Goldbad:

1 Grm. Goldchloridkalium,
1000 „ destillirtes Wasser.

In wenigen Minuten färbt sich das Bild purpurn; man wascht es darauf nochmals aus und fixirt es in einem Bade von 15 Grm. unterschwefligsaurem Natron und 100 Grm. destillirtem Wasser.

Wir ziehen dem hier und da beliebten blauen Tone, der meistens zu kalt und fahl ist, und jedem anderen Tone, den Purpurton der beschriebenen Methode vor. Die Weißen sind vollkommen rein und die Mitteltinten rosig.

Auf eines aber müssen wir nochmals zurückkommen: man führe die Operationen des Auswaschens, des Vergoldens und des Fixirens nur im Dunkeln aus.

Das Goldchloridkalium wird durch das Photographie-Institut in Elberfeld angefertigt und in schönen goldgelben Krystallen zum gleichen Preise wie das gewöhnliche Chlorgold geliefert. (Photographisches Archiv, September 1860, S. 170.)

Verfahren, bei der Anfertigung von Druckformen für Kattun, Tapeten ꝛc. die Muster auf die Holzplatten zu übertragen; von Bernoville, Larsonnier, Chenet und Blanche in Paris.

Das Verfahren, welches die Genannten sich in Frankreich patentiren ließen, bietet nach denselben den Vortheil der raschen Ausführbarkeit, der Genauigkeit, und der Möglichkeit, die Dimensionen ändern zu können, dar. Man beginnt damit, von der Zeichnung oder dem Muster durch die gewöhnlichen photographischen Mittel ein negatives Bild herzustellen, wobei man entweder auf nassem Wege (Collodium und Jodsilber auf Glas) oder besser auf trockenem Wege (Jodsilberpapier mit Wachs getränkt) operirt. Das Bild wird in gewöhnlicher Manier mit Gallussäure und unterschwefligsaurem Natron behandelt und kann beliebig oft verwendet werden, um das Muster auf den Holzplatten hervorzubringen, wobei man folgender Art verfährt:

Nachdem die Platte gehörig geebnet ist, überzieht man sie sehr gleichmäßig mit einem Firniß, welcher aus 1 Liter weißem Copalfirniß, 1 Liter Steinkohlenöl und 500 Grm. Zinkweiß bereitet ist. Der Copal hat den Zweck, die Reduction des Silbersalzes durch die löslichen Bestandtheile des Holzes zu verhindern. Das Zinkweiß dient dazu, die Adern des Holzes zu verdecken, so daß man ein eben so reines Bild erhält, wie auf Papier. Wenn der Anstrich trocken ist, gießt man eine Lösung von 250 Grm. trockenem Eiweiß und 8 Grm. Salmiak in 1 Liter Wasser darauf und läßt sodann wieder trocknen. Man kann in dieser Weise mehrere Platten im Voraus präpariren. Um die Platte empfindlich zu machen, taucht man sie mit der präparirten Seite 4 bis 5 Minuten lang in eine wässerige Lösung von salpetersaurem Silberoxyd, welche 10 Proc. dieses Salzes enthält, und läßt sie darauf bei Abschluß des Tageslichts trocknen. Man legt das negative Bild auf die so vorbereitete Platte, bedeckt das Ganze mit einer Glasplatte, um die vollständige Berührung des Bildes mit der Holzfläche zu erzielen, und setzt es sodann dem Sonnenlichte aus. Die Dauer dieser Exposition variirt je nach der Witterung von 10 Minuten bis zu 4 oder 5 Stunden. Man unterbricht sie erst dann, wenn die schwarzen Stellen ein wenig bronzirt erscheinen. Nach genügender Exposition wäscht man die Platte mit einer Auflösung von 1 Th. unterschwefligsaurem Natron in 10 Thln. destillirtem Wasser und zuletzt mit reinem Wasser.

Bei manchen einfachen Mustern kann man statt des Negativbildes das Original selbst anwenden, wenn man dasselbe durch Imprägniren mit Oel durchscheinend macht, auf die empfindlich gemachte Holzplatte legt und weiter in beschriebener Art verfährt. Man erhält in diesem Falle einen negativen Abdruck; der Graveur hat daher nicht, wie im ersteren Falle, die schwarzen Stellen stehen zu lassen, sondern dieselben vielmehr auszuscheiden. (Armengaud's Génie industriel, Juni 1860, S. 303; polytechn. Centralblatt, 1860 S. 1271.)

Digitized by Google

Smaragd-Gruben von Muzo in Neu-Granada.

Die Regierung von Neu-Granada will diese werthvollen, aber wenig bekannten Gruben für eine Reihe von Jahren verpachten. Sie sind die einzigen wahren Smaragdgruben in der Welt, und die dort gewonnenen Edelsteine haben die so geschätzte dunkelgrüne Färbung. Die russischen Smaragde, welche in den Wäschen am Ural gefunden werden, treten allein mit denen von Muzo in Concurrenz, denen sie sowohl in der Intensität der Farbe, als in dem Glanze nachstehen. Unter der Colonialherrschaft von Spanien wurden besagte Gruben stark betrieben, indessen der wahre Fundort so geheim gehalten, daß in Europa Peru fälschlich als solcher bezeichnet wurde, wo in der That niemals Smaragde gefunden worden sind. Nachdem eine ungemein große Menge dieser Edelsteine gewonnen, befahl die spanische Regierung die Gruben zu schließen, indem sie fürchtete, den Preis der Smaragde allzusehr herabzudrücken. Nach Beendigung des Unabhängigkeitskrieges gestattete General Bolivar einem Sennor Paris dieselben wieder zu eröffnen, der sich dadurch ein ungeheures Vermögen erwarb. Nachdem der Contract mit ihm abgelaufen war, pachtete eine Gesellschaft von Kaufleuten aus Bogota die Gruben für 16000 Dollars jährlich, betrieb indessen ihre Operationen in großer Stille und mit vieler Zurückhaltung. Auch dieser Contract läuft in kurzer Zeit ab, und hat die Regierung von Neu-Granada daher beschlossen, die allgemeine Unternehmungslust dafür aufzurufen.

Der Bergwerksbetrieb ist ungemein einfach. Die smaragdführenden Gänge von Kalkspath treten an beiden Seiten einer tiefen Schlucht hervor. Sie werden mit dem Brecheisen losgelöst, und die Bruchstücke durch den in der Tiefe fließenden Waldstrom weggeführt. Sobald sich durch eine gründliche Färbung des Ganges die Anzeigen von Smaragd einstellen, wird mit großer Sorgfalt weiter gearbeitet, bis man endlich die Smaragddrüse erreicht.

Die hier erwähnte Maaßregel wird in der Zufuhr und dem Preise der Smaragde vielleicht große Veränderungen hervorbringen. (Mining Journal, 1860 p. 111; Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 1860, Nr. 37.)

Ueber die Löslichkeit des kohlensauren, schwefelsauren und phosphorsauren Kalkes in den Ammoniaksalzen; von C. Mène.

Man nimmt allgemein an, daß der kohlensaure Kalk nur in einem mit Kohlensäure imprägnirten Wasser aufgelöst bleiben kann und erklärt dadurch die Bildung des Kalktufs, des Warzensteins ꝛc. Ich habe aber die interessante Beobachtung gemacht, daß sich der kohlensaure Kalk auch in den Ammoniaksalzen auflöst; durch Unkenntniß dieser Thatsache können bei chemischen Analysen große Fehler gemacht werden, überdieß erklärt sie uns einige Erscheinungen in der Landwirthschaft ꝛc.

Wenn man eine Auflösung von Chlorcalcium mit kohlensaurem Kali oder Natron fällt, so erhält man einen voluminösen weißen Niederschlag von kohlensaurem Kalk; setzt man alsdann eine Auflösung von Salmiak zu, so löst er sich bald und leicht wieder auf; umgekehrt, wenn man ein Kalksalz vorher mit einem Ammoniaksalz (kleesaures Ammoniak ausgenommen) vermischt, wird durch das kohlensaure Natron kein Niederschlag hervorgebracht, selbst nicht wenn man die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt, wo sich dann ein ammoniakalischer Geruch einstellt. Ebenso wie der kohlensaure Kalk, lösen sich auch der schwefelsaure und der phosphorsaure Kalk im Salmiak auf. Wie der Salmiak wirken auch das schwefelsaure und salpetersaure Ammoniak. Das kohlensaure und phosphorsaure Ammoniak lösen den gefällten kohlensauren Kalk nicht wieder auf. Gibt man kohlensaures Natron oder Kali in Ueberschuß auf den kohlensauren Kalk, so lösen sie ihn auf, während die Bicarbonate ihn nicht auflösen.

Wenn man natürlichen kohlensauren Kalk (Kreide von Meudon, Jurakalkstein ꝛc.) nur kurze Zeit in destillirtes Wasser mit einem Stück Salmiak gibt und dann filtrirt, so wird das durchgehende Wasser durch kleesaures Ammoniak reichlich gefällt werden. Läßt man einen Knochen einige Stunden lang in einer großen Quantität von Salmiak digeriren, so wird er eben so weich wie in einer Auflösung von kohlensaurem Gase oder in einer Säure.

Digitized by Google

Aus Vorstehendem ergibt sich, daß man bei Analysen immer nur kleesaures Ammoniak anwenden darf, um die Kalksalze zu ermitteln und zu bestimmen. Ferner ersieht man daraus, daß in solchen Wässern, welche keine Säuerlinge sind und (wie so häufig der Fall ist) ein Ammoniaksalz enthalten, die große Menge von kohlensaurem Kalk nur diesem Ammoniaksalz zuzuschreiben ist, und nicht dem Umstand daß Kohlensäure ein Alkali-Bicarbonat bildet, denn die Bicarbonate lösen das Kalk-Bicarbonat nicht auf. Ebenso muß man, wenn ein Wasser viel kohlensauren Kalk oder andere Kalksalze enthält, dasselbe auf Ammoniaksalze untersuchen, weil letztere die Löslichkeit der Kalksalze begünstigen.

In der Natur können, da fast alle Wässer Ammoniaksalze enthalten, welche von organischen Ueberresten herrühren, die Kalksalze sich in denselben auflösen und Niederschläge, Tropfsteine ꝛc. erzeugen, indem das Wasser verdunstet. Auch ist es höchst wahrscheinlich, daß die Kalksalze sich den Vegetabilien assimiliren, indem sich Kalkstein in den Ammoniaksalzen des Düngers ꝛc. auflöst. (Comptes rendus, Juli 1860, Nr. 5.)

Reinigung der Röhren aus vulcanisirtem Kautschuk für Wasserstoffgas-Apparate; von S. de Luca.

Die Röhren aus vulcanisirtem Kautschuk, deren man sich gewöhnlich bedient um die verschiedenen Theile der Apparate zu verbinden, geben Schwefel durch die bloße mechanische Wirkung der Reibung ab. Als ich durch solche Röhren einen Strom reines Wasserstoffgas, oder auch gereinigtes kohlensaures Gas leitete, erhielt ich in dem Wasser, in welches diese Gase nachher traten, einen Absatz von Schwefel, den ich mittelst Salpetersäure in Schwefelsäure umwandelte und als schwefelsauren Baryt bestimmte. Bevor man die Kautschukröhren zur Verbindung der verschiedenen Theile eines Wasserstoffgas-Apparates verwendet, muß man sie daher in einer Aetzkalilösung kochen lassen, wenn das Wasserstoffgas zur Reduction von Eisenoxyd ꝛc. benutzt werden soll und folglich frei von Schwefel seyn muß. (Comptes rendus, August 1860, Nr. 9.)

Neue wichtige Verwendung des Kautschuks.

In dem Once a Week vom 25. August 1860 macht Hr. C. Keen die höchst interessante Mittheilung, daß man in England die Eigenschaft des Kautschuks sich auszudehnen und zusammenzuziehen zu einer praktischen und werthvollen Erfindung benutzt hat, indem man von Drucktypen, Holzstichen, Lithographien u. dgl. beliebig vergrößerte und verkleinerte Abdrücke nehmen und dann weiter vervielfältigen kann.[73] Eine Gesellschaft unter dem Namen: Electro-Printing-Block Company hat sich das in Nachstehendem beschriebene Verfahren patentiren lassen.

Dehnt man ein Stück Kautschuk nach allen Seiten gleichmäßig aus, so daß die darauf gezeichneten Linien beim Ausdehnen ihre relative Entfernung von einander beibehalten, so wird eine mathematisch-correcte Vergrößerung der Originalzeichnung entstehen. Man benutzt dazu ein Blatt vulcanisirten Kautschuk, dessen Oberfläche präparirt ist, um lithographische Dinte aufzunehmen, und welches auf einem beweglichen, vermittelst seiner Schrauben ausziehbaren Rahmenwerk von Stahl, befestigt ist. Auf diese prä-

---

[73] Eine Vorrichtung, um Zeichnungen von Mustern, architektonischen Verzierungen, Ansichten ꝛc. durch Anwendung einer vulcanisirten Kautschukplatte zu vergrößern oder zu verkleinern, und durch Umdruck zu copiren und zu vervielfältigen, wurde zuerst von den Fabrikanten Cellerin und Devillers zu Mülhausen im Elsaß construirt und war in einem ausgeführten und in Thätigkeit erhaltenen Exemplare in der Industrieausstellung zu Paris im Jahre 1855 vertreten; den Erfindern wurde dafür die silberne Medaille zuerkannt. Man s. die Beschreibung dieser Vorrichtung im polytechn. Journal Bd. CXLVI S. 348. A. d. Red.

Digitized by Google

parirte Oberfläche werden rechtwinkelige Linien, um als Maaß zu dienen, gezogen und das zu vergrößernde Bild in der gewöhnlichen Weise darauf gedruckt.

Nehmen wir an, dasselbe soll viermal vergrößert werden, so wird das Rahmenwerk vermittelst der Schrauben so lange ausgezogen, bis jede Seitenlinie des Quadrats genau zweimal so groß ist als im ausgedehnten Zustande. Dann kommt das Ganze auf den lithographischen Stein, wird gedruckt, und von diesem Umdruck werden die Copien in der gewöhnlichen Weise abgezogen. Soll das Bild typisch dargestellt werden, so muß der vergrößerte Druck natürlich auf Platten gemacht werden, deren Drucklinien wie die eines Holzschnitts vorstehen. Dieß geschieht, indem man das Bild mit präparirter Dinte auf eine Metallplatte druckt, die Platte dann in geeigneter Flüssigkeit der Einwirkung des galvanischen Stroms aussetzt, welche das Metall an allen nicht von der Dinte geschützten Stellen gleichmäßig fortnimmt.

Will man eine verkleinerte Copie einer Zeichnung haben, so ist das Verfahren dabei umgekehrt, d. h. das vulcanisirte Kautschukblatt wird im Rahmen vor dem Bedrucken ausgedehnt, dann läßt man es sich zusammenziehen und hat nun das verkleinerte Bild auf seiner Oberfläche.

Die drei dem **Once a Week** beigegebenen Abbildungen zeigen zuerst einen Originalholzschnitt, welcher viele Figuren in schraffirter Manier enthält, und 12,5 Centimer lang und 7,5 Centimet. breit ist; derselbe ist einmal *mittelst des angegebenen Verfahrens* auf 20 Centimeter und 11,5 Centimeter vergrößert, und dann auf 9,25 Centimeter und 5,5 Centimeter verkleinert dargestellt. Beide letzteren Holzschnitte geben genau und sehr deutlich das Original bis auf die kleinsten Fehler wieder. Einer menschlichen sehr geschickten Hand würde es selbst bei unbeschränktem Zeitaufwande schwer werden, gleiche Facsimile zu liefern, und niemals in so kurzer Zeit und für einen so geringen Preis.

Besonders wichtig dürfte diese Erfindung zur Vergrößerung oder Verkleinerung von Karten und Plänen seyn, die auf gewöhnlichem Wege mit enormen Kosten verknüpft sind. In England z. B. ist die Landesvermessung in dem sehr kleinen Maaßstabe von einem Zoll auf die engl. Meile ausgeführt worden, während in verhältnißmäßig sehr viel ärmeren Ländern, z. B. in Spanien, der enorme Maaßstab drei und sechzig Zoll pro engl. Meile beträgt, und die Regierungskarten von Frankreich und Schweden gleich groß sind. Daher ist auch jetzt in England das Verlangen nach einer Vergrößerung im fünf und zwanzig Zoll Maaßstab pro engl. Meile allgemein. Wäre die Vermessung gleich in diesem Maaßstabe ausgeführt worden, so hätte man mittelst des neuen Verfahrens alle Verhältnisse mit der größten Genauigkeit auf den kleinsten Maaßstab zurückführen können. Das Publicum könnte auf diesem Wege Taschen-Facsimile-Copien der gigantischen Karte von England und Schottland (im fünf und zwanzig Zoll Maaßstab) haben, während dieselbe jetzt nach Hrn. Peto's Berechnung größer als die London Docks wäre, und man, um die Karte einer einzigen Grafschaft zu besichtigen, auf eine Leiter steigen müßte.

Die neue Kunst ist für alle Stiche, Radirungen und Holzschnitte geeignet, und kann außerdem mit dem größten Vortheil zur Reproduction von Typen selbst in vergrößertem oder verkleinertem Maaßstabe dienen. Dieß ist in England für alle Bibelgesellschaften von großer Wichtigkeit, da enorme Summen verausgabt werden, um dieß Werk in allen Größen herzustellen. Die Klarheit und Schönheit, mit welcher eine Seite Typen reducirt werden kann, ist erstaunlich.

Aber, könnte man fragen, welchen Vortheil bietet dieß Verfahren vor dem gewöhnlichen Umsetzen der Seite? Zwei sehr bedeutende — *Schnelligkeit* und *Billigkeit*. Nehmen wir z. B. an, daß eine **Royal octavo University** Bibel auf halb Octav reducirt werden sollte, so würden die Kosten des Umsatzes der Typen 800 Pfd. St., und das Correcturlesen allein wenigstens weitere 300 Pfd. Sterl. kosten. Die genannte Gesellschaft dagegen würde eine identische Copie für 120 Pfd. St. herstellen, und die Kosten für Correcturlesen fielen, da die Copie Facsimile ist, natürlich fort. Bei den Bibeln in mehreren Sprachen, wo viel Randnoten vorhanden und verschiedene Typen angewendet sind, wäre der Vortheil des Kautschuk-Verfahrens natürlich noch bedeutender. Jede Gesellschaft also, welche eine bestimmte Bibel besitzt, kann so die verschiedensten Ausgaben veranstalten, von den großlettrigen, für schwache Augen alter Leute geeignet, bis zu jenen Diamant-Ausgaben, die ein Mikroskop um sie zu lesen bedingen.

Eine andere Seite dieser neuen Erfindung dürfte sie den Verlegern sehr werthvoll machen. Es geschieht oft, wenn die neue Auflage eines Werkes gedruckt werden soll, daß

Digitized by Google

einige der Original-Stöcke oder Stereotyp-Abdrücke fehlen. Bisher mußten nun neue Zeichnungen und Drucke gemacht werden, während jetzt einfach die gedruckte Seite aus dem alten Buche genommen und damit der fehlende Stock hergestellt wird. Dieß fand wirklich bei dem wohlbekannten Werke „Bell on the Hand“ statt, dessen fehlende Stöcke von alten gedruckten Blättern hergestellt wurden.

Noch weiß man nicht, wie viel Jahrhunderte vergehen können, ehe die Dinte alter Bücher zu trocken wird, um durch das neue Verfahren übertragen werden zu können. Sicher aber ist, daß sie noch nach ein Paar hundert Jahren Abdrücke liefert, so daß wir die ältesten Foliocopien Shakespeare's durch das Medium von einigen Kautschukblättern in bequemer Größe genau wiedergeben können.

Die Anwendung des Benzins beim Zeichnen; vom Rector Oelschläger in Reutlingen.

Das seit einigen Jahren in den Handel gebrachte und zu vielen technischen Zwecken gebrauchte Benzin (Benzol), hat wie andere ätherische Oele und wie die fetten Oele die Eigenschaft, dem Papier einen gewissen Grad von Durchsichtigkeit zu verleihen. Wegen seiner Flüchtigkeit verliert jedoch das Papier bald wieder seine Durchsichtigkeit. Eben diese Eigenschaft macht es möglich, gewöhnliches, undurchsichtiges Papier zum Pausen zu verwenden und somit das Pauspapier zu ersparen. Spannt man nämlich über die Zeichnung ein zweites, gewöhnliches Papier und befeuchtet man über derjenigen Stelle, welche man copiren will, das übergespannte Papier mit Benzin, was mit Hülfe eines Schwämmchens geschehen kann, so kommt alsbald die darunter befindliche Zeichnung eben so deutlich zum Vorschein als bei gewöhnlichem Pauspapier. Auf diese Stelle läßt sich mit Bleistift und Tusch eben so leicht zeichnen, als auf anderes Pauspapier. Nach einigen Stunden verflüchtigt sich das Benzin, ohne einen Flecken oder einen Rand auf der Copie zu hinterlassen und ohne das Original im Mindesten zu beschädigen, und das Papier hat wieder seine frühere Undurchsichtigkeit angenommen. Auch kann der Geruch des Benzins, der eben nicht gerade unangenehm ist, wofern es nicht zu sehr mit Photogen verunreinigt ist, durch Lüften oder Erwärmen des Papiers in wenigen Stunden gänzlich beseitigt werden. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1860, Nr. 37.)

Ueber ein neues Reagens auf Caffein.

Dasselbe besteht nach Schwarzenbach darin, daß man das Caffein mit etwas Chlorwasser zur Trockne abdampft, worauf ein purpurrother Rückstand bleibt, welcher durch stärkeres Erhitzen sich goldgelb färbt, die rothe Farbe aber durch Berührung mit Ammoniak augenblicklich wieder annimmt. Es kann mit Hülfe dieses Verfahrens das Caffein in dem Auszuge einer einzigen Kaffeebohne nachgewiesen werden. (Sitzungsberichte der Würzburger physikalisch-medicinischen Gesellschaft, 1859, S. 10.)

Reinigung des Schweinefetts für Parfümerien.

Man nimmt 28 Pfd. Schweinefett, zerläßt es in einem Dampf- oder Wasserbade, setzt eine Unze Alaun und 2 Unzen Kochsalz zu und schäumt alle Unreinigkeiten ab. Nachdem das Fett kalt geworden, muß es auf einem Reibsteine gerieben und mit reinem Wasser gewaschen werden. Zuletzt zerläßt man es nochmals, worauf es rein und geruchlos ist. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1860, Nr. 12.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google